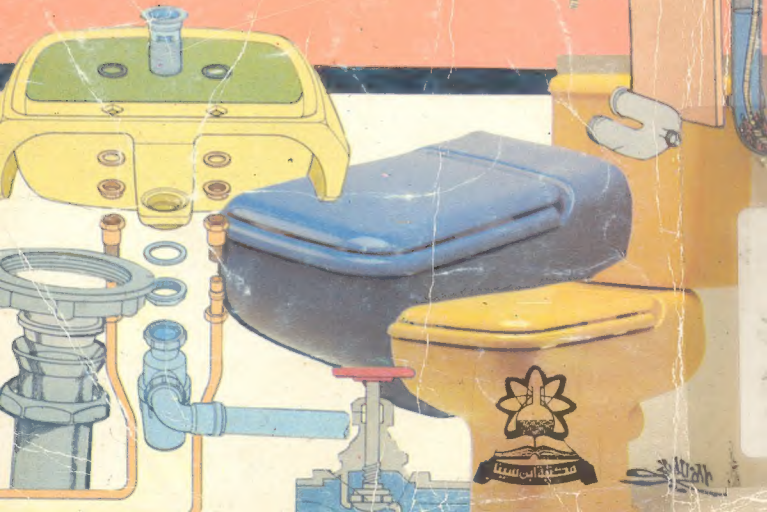


مهندس الفخري محمد صالح

كل شيء عن :

# السبالة المنزلية والأعمال الصحية





مهندسی، فنی و مدیریتی

كل شيء عن :

# السبائك المنزلية والاعمال المنزلية

مكتبة القراء

للطبع والنشر والتوزيع  
٣ شارع القماش بالفرنساوى - بولاق  
القاهرة - ت ٧٦١٩٦٢ - ٧٦٨٥٩١

جميع الحقوق محفوظة  
مكتبة القرآن



# مكتبة ابن سينا

سلسلة علمية ثقافية نتناول مختلف العلوم والفنون..

تقدمها

مكتبة القرآن

درست عليها

هذه هي / امر على هذا النحو

## التقديم

لاشك في أن الماء يعد من أهم المتطلبات التي لاغنى عنها لكل منزل ، بل ولكل فرد فيه ، ومن هذا المنطلق فقد دأب الباحثون والمخترعون على بذل الجهود المضنية حتى يقدموا خدمات المياه بصورة تهيء الراحة النفسية والبدنية لجميع المستخدمين ، وأن يستغلوا التطور الهائل في عالم الصناعة ليبعثوا ويدرسوا ويقدموا للعالم الأجهزة الصحية التي تواكب الاحتياجات العصرية . ولقد خطا علم الهندسة الصحية خطوات كبيرة للأمام ليفرض نفسه في صفوف المقدمة مع العلوم الأخرى الهامة التي تقدم للبشرية خدمات فعلية . كما أنه يطور نفسه دائما ، فكل يوم نسمع ونقرأ ونلمس كل جديد في هذا المجال .

ولما كان الإنسان يبحث دائما عن المبتكرات التي تفيده والمخترعات التي تريحه ، فإنه في حاجة دائمة إلى عمل إضافات جديدة لمجموعات السباكة الموجودة في منزله ، أو إلى استبدال الأجهزة القديمة بالأخرى المتطورة ، التي توفر له مناخا ناعما بمنحه الأمان والهدوء والاطمئنان له ولأسرته . هذا بالإضافة إلى أن الأجهزة الصحية — القديم منها والحديث — تتعرض للعطب والتلف نظرا للحمل الثقيل المطلوب منها ، فهي تستخدم من الكبير والصغير على السواء ، منهم من يحسن الاستخدام ومنهم من يسيئه مما يؤدي إلى حدوث الأعطال بها بشكل شبه دائم ، حتى أصبحنا نريد السباك المتخصص عملة نادرة وأصبحت أجورهم تثقل كاهل كل إنسان ، الغنى قبل الفقير . ولا أبالغ إذا قلت إنه أصبح لزاما على كل فرد أن يتعرف على الأجهزة الصحية والمجموعات السباكية الموجودة بمنزله حتى يتسنى له بتقليل من الجهد أن يوفر على نفسه المزيد من الأعباء المالية ، والمشاكل الأخرى التي قد تحدث إذا ما تأخر السباك أو تعذر الوصول إليه . وهذا هو ما هدفت إليه عند وضع وإعداد هذا الكتاب والذي جمعت فيه كل ما يتصل بالأجهزة الصحية سواء منها الحديثة أو التقليدية ، وما يتصل بها من مواشير ،

وما يحتاج إليه هواة السباكة من أدوات للتركيب والإصلاح . وأنا على أمل أن أكون  
قد طرقت بابا من الأبواب التي يتلمسها كل إنسان يعيش في هذا العصر المليء  
بالتغيرات والمتطلبات والأعباء . والله الموفق والمستعان .

م . فتحي صالح



## الباب الأول

### مجموعات السباكة في المنزل

قبل البدء في أى مشروع أو أعمال سباكية فإنه لابد لك من أن تتعرف على المجموعات الثلاث التي تخص السباكة المنزلية وتتألف معها وتستأنسها تماماً ، حتى لا تكون غريبة عنك أو خافية عليك ، وبمجرد أن تعلم كيف تعمل كل مجموعة فسوف تجد عمليات الإصلاح أو إضافة أى أجهزة جديدة هى بكل بساطة سلسلة من التوصيلات المنطقية والمفهومة . وهذه المجموعات في تعريف بسيط كالآتي :

#### ○ مجموعة التغذية أو الإمداد بالماء :

وهى تحمل الماء من المصدر الرئيسي سواء كان ذلك المصدر عبارة عن مواسير تمر تحت الأرض أو خزان أو بئر موجود بالمنزل ، وتوصل هذا الماء إلى جميع الأجهزة المختصة ( أحواض ، دش ، مراحيض ) وكذلك الأجهزة المماثلة مثل الفسالات وأحواض غسيل الأطباق .

#### ○ مجموعة الصرف للماء العادم :

هذه المجموعة تختص بنقل الماء الناتج من الاستعمال والفاقد من الأجهزة المختلفة إلى خارج المنزل حيث توصله إلى المجاري العمومية أو إلى خزان تحت الأرض تتعفن به الفضلات « Septic Tank » .

#### ○ مجموعة التهوية :

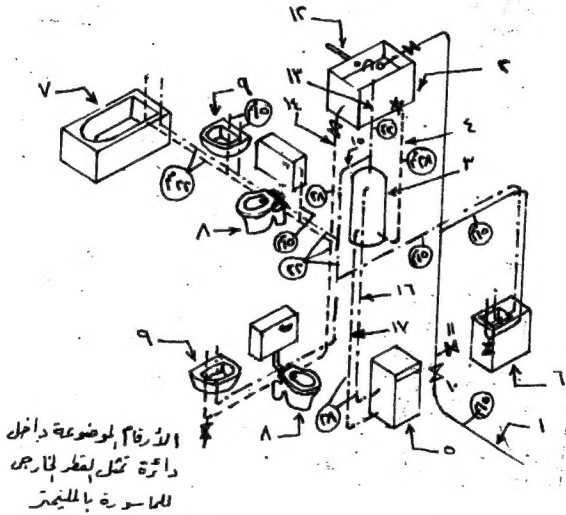
وهى تحمل غازات المجاري بعيدا ، وتحفظ الضغط الجوي داخل مواسير الصرف ، وتمنع الغازات السامة من دخول المنازل .

\* \* \*

## أولاً : مجموعة التغذية

وهذه المجموعة تشتمل على إمداد الماء البارد أو الساخن إلى الأجهزة المختلفة وسوف نقوم بشرح لطريقة الإمداد بالماء سواء كان بارداً أو ساخناً كل على حدة .

والرسم ( شكل ١ ) يبين مجموعة المواسير والأجهزة الملحقة .



شكل (١)

١ - ماسورة الخدمة الرئيسية (الماصورة الصاعدة)

٢ - صهرغ تخزين الماء البارد

٣ - اسطوانة تخزين الماء الساخن

٤ - ماسورة تغذية بالماء البارد للاسطوانة

٥ - غلاية

٦ - مفصلة

٧ - بأنيو (حوض استحمام)

٨ - مرحاض

٩ - حوض غسيل اليدي

١٠ - محبس قفل رئيسي

١١ - محبس صرف

١٢ - ماسورة الفااض

١٣ - ماسورة تمدد

١٤ - ماسورة توزيع الماء البارد

١٥ - ماسورة توزيع الماء الساخن

١٦ - ماسورة تلقى ابتدائي

١٧ - ماسورة ارتداد إلى الغلاية

## □ □ توزيع الماء البارد وصهاريج التخزين

تتم تغذية المنازل والملكيات الخاصة بالماء البارد من أقرب خزان للمنطقة وذلك خلال مواسير تسير في الشوارع ذات قطر واسع مصنوعة من مادة مناسبة ، ثم تؤخذ أفرع من هذه المواسير لتدخل هذه الملكيات ، وبحكم الامداد داخل كل ملكية عن طريق محبس خاص بهيمة المياه يوضع في أول الملكية في مكان خاص ، ومن هذا المحبس تؤخذ ماسورة ذات قطر ١ سمى ١٥ مم (١/٢ بوصة) مصنوعة من الحديد المجلفن أو الرصاص أو النحاس أو البلاستيك ، وتكون هذه الماسورة تحت الأرض بعمق لا يقل عن ٨٠ سم (٢,٥ قدم) وترتفع تجاه المنزل بميل خفيف حتى يسمح لأى فقاعات هوائية — قد تكون في الماسورة — بالهروب .

وبمجرد أن ترتفع الماسورة داخل المبنى — غالبا في ظهر الحائط الداخلي للمطبخ — فإنه يوضع صمام القفل الرئيسي وهذا الصمام (المحبس) يسمح للماء بالمرور خلاله في اتجاه واحد ، حتى يمنع أى ماء ملوث يسري في الاتجاه الخلفي من الوصول إلى الامداد الرئيسي في حالة انخفاض الضغط . كما أن هذا المحبس

يساعد ويمكن صاحب المنزل من قطع التيار الداخل في حالة طوارئ أو عند إجراء أى أعمال في جزء من أجزاء المجموعة الصحية .

كما يركب محبس صرف فوق المحبس الرئيسي مباشرة ليستعمل في صرف ماسورة الخدمة (الماسورة الصاعدة الرئيسية) في أغراض الصيانة أو أى أعمال بالمجموعة . ويستحب قفل وفتح هذا المحبس مرتين أو ثلاث مرات على فترات كل مدة معينة (سنة أشهر مثلا) ، حتى يتم التأكد من صلاحيته نظرا لأن عدم استعماله يمكن أن يسبب له زرجنة وتعطيله عن القيام بمهمته عند الضرورة .

بعد ذلك يرجع للقوانين واللوائح التي تضعها هيئات وإدارات المياه في كل منطقة ، حيث أن بعض الإدارات تستلزم وجود خزان بكل منزل ولا تسمح سوى لحنفية البارد بالمطبخ فقط بأن تغذى مباشرة من ماسورة الخدمة ، وتتمسك بتغذية الحنفيات الأخرى والتركيبات المتصلة بالمجموعة من صهرنج تخزين الماء البارد . ولعل السبب في ذلك هو أن الطلب على الماء يتذبذب خلال فترات النهار ، ويكون في العادة أكثر وأثقل في الصباح الباكر ، فإذا كانت كل حنفية وجهاز بما في ذلك خزان المرحاض (صندوق الطرد) تتصل مباشرة بماسورة الخدمة فإن الطلب والاستهلاك سوف يزيد عن الامداد المتيسر . بل إن تغذية معظم مخارج المياه بالمنزل من صهرنج التخزين سوف يضمن تغذية وإمدادا كافيا في أى وقت ، ويتم ملء الخزان ثانية في أوقات الاستهلاك المنخفض . وعلى هذا الأساس فإن ماسورة الخدمة عندما تدخل المنزل فإنها تأخذ طريقها لأعلى إلى صهرنج تخزين الماء البارد . وصهرنج التخزين في الغالب توضع فوق سطح المنزل حتى تضمن ارتفاعا مناسباً يعطي ضغطا كافيا لكل جزء من أجزاء المجموعة . وإن كان البعض يأخذ على هذا الوضع أنه يكون بعيدا عن المراقبة وأنه عرضه لخطر التلوث وعرضه للتجمد في الأجواء الباردة ، ولكن هذا البعض يرى أن المكان الأمثل لوضع الصهرنج يكون فوق دولايب تهوية الملابس أو فوق دولايب خلص به في الحمام أو حجرة النوم ، ولكننا نعيب على هذه الأوضاع أن الخزان في داخل المنزل يكون مصدر ضجيج وصخب وإزعاج كما أنه يسبب التكثف وأن انخفاض الارتفاع لمستوى وضعه يعطي تيار وضغطا ضعيفا من الماء الذي يخرج من حنفيات البانيو وأحواض الغسيل كما أنه يعطى من عملية إعادة ملء صندوق

الطرد للمراجيح ... ومن ذلك نجد أن أنسب مكان لوضع الصهرج هو سطح المنزل .

وأيا كان موضع الصهرج فإنه يجب أن يكون على ركائز سليمة ودعامات قوية ، ويفضل أن يكون على الحوائط الداخلية للمنزل . فحيث أن جالون الماء يزن حوالي ١٠ باوند فإن الخزان سعة ٥٠ جالون (٢٢٧ لتر) يزن مايقرب من ٥٠٠ باوند ، بالإضافة لوزن الخزان نفسه .

### أنواع الخزانات أو صهاريج التخزين

○ صهرج التخزين من الصلب المجلفن : Galvanised Steel storage cisterns

الحديد أو الصلب المجلفن هو المادة التقليدية التي يصنع منها صهاريج التخزين . وهي تستخدم عادة بدون أية مشاكل في الخدمة ، ولكن لها بعض العيوب ، فهي ثقيلة الوزن وصعبة النقل ، كما أنها قابلة للتآكل وقد ازداد هذا العيب عند استعمال المواسير النحاسية في أعمال السباكة ، فمن المعلوم أنه إذا غمرت قضبان التوصيل من الزنك والنحاس في حمض ضعيف — الكتروليت (متحلل بالكهرباء) — تتولد خلية كهربية بسيطة . فإذا مر التيار الكهربائي من قضيب لآخر فإن الفقاعات سوف تشكل الالكتروليت (التحلل بالكهرباء) وهنا سوف يتحلل الزنك . ويمكن أن يحدث شيء من هذا عندما توصل مواسير النحاس بصهرج التخزين المصنوع من الصلب المجلفن . حيث أن الماء ، إذا تممض قليلا ، سوف يعمل كالكتروليت ، ويتحلل الغطاء الزنكي للحديد المجلفن فيسمح للماء بمهاجمة الحديد تحته ، وهذه العملية تسمى «التآكل الالكتروليتي» .

○ صهاريج الأسمنت الأستوس : Asbestos cement cisterns

هذا النوع من الصهاريج لا يمكن أن يتآكل ، ويمتاز بأن زواياه الداخلية على شكل دائري . حوائطه ملساء بدون وصلات مما يجعله سهل التنظيف . كما أنها طويلة العمر إذا ماتمت وقايتها جيدا من احتلال الجليد في البلاد الباردة .

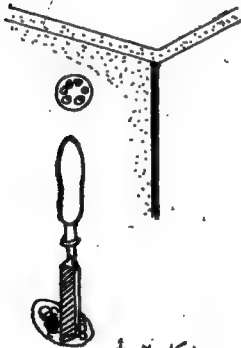
وهذه الصهاريج ثقيلة الوزن بعض الشيء ، فالصهرج ذو السعة الفعلية (٥٠ جالون) يزن حوالي ١٠٤ باوند ، ويجب التعامل معها برفق أثناء التركيب

والتحريك لأنها قابلة للتلف نتيجة الصدمات .

ويتم حفر الفتحات لتفريعات المواسير بالقرب من قاعدة الصهرج على ارتفاع لايزيد عن ٤ بوصة .

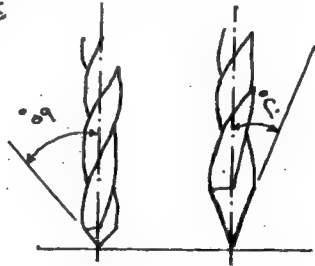
ويجب التحييش جيدا للتفريعات لإحكام سداديتها للماء وذلك بوضع ورتدين على كل من جانبي حائط الصهرج ، بحيث تكون الوردة التي تقع بجانب حائط الصهرج مصنوعة من مادة طرية (مطاط) . (شكل ٣) . وحيث أن سمك حوائط الصهرج تكون ١/٢ بوصة ، فإن عمل الفتحات للتفريعات يمكن أن يكون صعبا بعض الشيء.. ولذا فإن بعض المنتجين يوصون بالطريقة الآتية لعمل هذه الفتحات :

— يعلم على محيط الفتحة من الخارج وتحفر دائرة كاملة بفتحات صغيرة داخل هذا المحيط (كالموضح بالرسم شكل ٢ — أ) ويستخدم لذلك ملفاف (بريمه) صغير ومثقاب ، وتكون زاوية المثقاب صغيرة (٢٠°) بدلا من الزاوية العادية (٥٩°) وهو الموضح في شكل (٢ — ب)



شكل ٢ (أ)

عمل الفتحات الصغيرة داخل محيط  
قصة الضريع للمخزان وكذلك  
عمل التخطيب للفتحة بواسطة المبرد



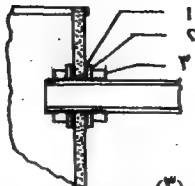
(٢)

(١)

شكل ٢ (ب)

١ — الزاوية الصغيرة للمثقاب  
٢ — الزاوية العادية للمثقاب

رابط ماسوره  
القائض بالحفران  
الاسبستوس



١ - جلدة مطاطية  
٢ - وردة معدنية  
٣ - صامولة ربط

شكل (٣)

— عندما تحفر جميع الحفر في الفتحة ، يتم دفع القطع المبقية بين الحفر وكذلك مركز الفتحة ، ثم تشطب الفتحة وتنعم بواسطة مبرد نصف دائري .

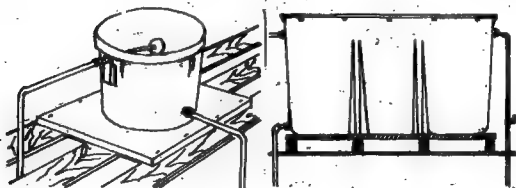
Plastic cisterns

○ الصهاريج البلاستيك :

هذا النوع له مميزات عديدة يتفوق فيها على أقرانه الأخرى ... فهو غير قابل للتآكل ، وخفيف الوزن ، ومتين وسهل التركيب .

والصهاريج البلاستيك يمكن أن تكون على شكل متوازي مستطيلات : اسطوانية الشكل .

ويجب أن تتركز هذه الصهاريج على لوح مستوى أملس ، ويمكن عمل عدته بواسطة لوح من خشب رقائقي مع تسميه في عوارض خشبية م أسفل ( شكل ٤ ) .



شكل (٤)

الحزانات للصنوعة من البلاستيك سواء كانت على شكل دائري أو مستطيل فإنها يجب أن توضع على قاعدة خشبية مبطنة جيدا ويجب أن يكون توصيلها بالمواسر بزاوية قائمة حتى لا يحدث شد للحزان .

وحيث أن هذه الصهاريج خفيفة الوزن ولا تعطي نفس الثقل الذي تعطيه صهاريج الحديد المجلفن والأسمت فإن ماسورة الخدمة يجب أن تثبت جيدا في السطح عند توصيلها بالخزان ، ويجب أن تكون جميع المواسير المتصلة به عمودية حتى لا تحدث شدا لحوايط الخزان . وتستعمل وردات من البلاستيك للتجيش حول فتحات التفريعات وتكون في اتصال وتلامس مباشر مع حوايط الخزان . ولايسمح بأى مادة لصق لتوضع داخل هذا التلامس مع البلاستيك .

وبصرف النظر عن المادة التي استخدمت في صناعة الخزان فإنه يجب مراعاة عمل غطاء واق من الأتربة وغير محكم تماما حتى يسمح للهواء بالتفاد للتهوية . وهذا الغطاء يمكن شراؤه منفصلا ، أو يمكن عمله بواسطة قطعة خشبية من الأبلكاش أو المارديبور أو ألواح الأسبستوس مقطوعة بالمقاس المطلوب مع دوران شريحة خشبية حوالي ٢٥ م ١ بوصة حول حافة الغطاء .

#### ○ مواسير التوصيل : Connecting pipes

جميع صهاريج تخزين الماء البارد تمد بالماء خلال صمام كروي (عوامة) ، هذا الصمام علاه يركب تحت حافة الصهريج بحوالي ٣٧ م (١ ١/٢) . وتركب ماسورة الفائض (التخدير) تحت مدخل الصمام وفوق المستوى المطلوب للماء بحوالي ٢٥ م ، وقطر هذه الماسورة لا يقل عن ٢٢ م (٢ ١/٢) .

وهناك ماسورتان على الأقل توصلان بالجزء السفلى من الصهريج ، احدهما قطر ٢٢ م تمد حنفية البرد على البانيو ، مع أفرع ١٥ م (١ ١/٢) توصل منها إلى حوض الغسيل وصندوق الطرد للمرحاض . والأخرى قطر ٢٢ م أو ٢٨ م توصل الماء البارد لأسطوانة تخزين الماء الساخن .

ويلزم رفع نقطة اتصال هذه المواسير بالصهريج عن قاعدته بحوالى ٥٠ م (٢) على الأقل حتى تقلل من احتمال سحب الرواسب من قاع الصهريج إلى المواسير .

ويوجد صمامات بواية مركبة على كل ماسورة قريبا من الصهريج ، حتى يمكن فصل الامداد والتغذية للحنفيات والأجهزة عند عمل صيانة أو أى أعمال إصلاح في المجموعة — مثل تغيير جلدة حنفية أو ما إلى ذلك — بدون الحاجة لتفريغ الخزان بالكامل .



## الأعطال في مجموعة خدمات الماء البارد

١- ضغط وتدفق ضعيف خلال نقط السحب التي تغذى مباشرة من ماسورة الخدمة ونقط السحب هذه في الغالب تكون الحنفية المركبة على حوض المطبخ للماء البارد والصمام الكروي للخزان وللبحث عن العلاج يجب التأكد من أن المحبس الرئيسي مفتوحاً فتحاً كاملاً . ويتم التحقق من أن الحنفية والصمام يؤديان وظيفتهما بطريقة سليمة فإذا كان هناك عيب في أحدهما يتم إصلاحه — سوف نعرض لهذه الإصلاحات في فصل قادم .

٢ - ضغط وتدفق ضعيف خلال نقط السحب التي تغذى من صهرج التخزين والعيب هنا قد يكون في نقط السحب نفسها والتي تتمثل في الغالب في حنفيات البارد بالحمام أو الصمام الكروي لصندوق الطرد بالمرحاض . ولذا يجب التحقق من أن هذه النقط تؤدي مهمتها وليس بها أى عطل ، فإذا تبين وجود أى أعطال يتم إصلاحها ، وسيتأتى تفصيلاً وتوضيحاً لهذه الإصلاحات في الفصل الخاص بذلك .

وربما يكون العيب هو وجود سلات هوائية في المواسير ، وهنا أيضاً يتم علاج هذه المشكلة كما سنذكر ذلك في أعطال مجموعة الماء الساخن .

### ٣ - تأكل في صهرج تخزين الماء البارد :

ومظهر ذلك هو وجود غبار من الصدأ على حوائط الخزان ، أو بقع من الصدأ (خصوصاً حول فتحات توصيل المواسير) ، وكذلك يمكن أن توجد بشور وتنتوءات من الصدأ والشوائب . وعلاج ذلك كما يلي :

يتم صرف الخزان بالكامل ويجفف ، ويزال أى أثر للصدأ بواسطة فرشاة من السلك (يستحب وضع منظار وقاية على العين) أو بواسطة ورق السنفرة . ثم تملأ أى فجوات تركت بعد هذه العملية بمعجون راتنج الإيبوكس .

بعد ذلك يتم دهان الخزان بطبقتين من دهان البيتومين .

هذه المعالجة تعطي وقاية من الصدأ لمدة عامين أو ثلاثة ، ويستحب تكرارها . بالنسبة للخزان المصنوع من الحديد المجلفن والذي لم يظهر عليه آثار الصدأ بعد ،

فيمكن أن تم حمايته من التآكل بواسطة أنود (قطب موجب) وهو ما يعرف بالقران أو الضحية ، وهو عبارة عن كتلة من الماغنسيوم توضع في تلامس كهربائي مع حوائط الخزان ومغمورة في الماء . فالماغنسيوم له جهد عالي ، وبالتالي سوف يحدث فعل الكتروليتي (تحلل كهربائي) بين الماغنسيوم وبين القطاء الزنكي للخزان ، ونظرا لتميزة الزنك فإن كتلة الماغنسيوم سوف تتحلل ببطء وتكون هي الضحية المقصودة ، وبها تتم حماية الخزان . وقد أثبتت هذه الطريقة أثرها في الماء العسر بصورة واضحة .

#### ٤ - رشح في صهرخ التخزين

وتبدو مظاهر ذلك في وجود تنقيط وقطرات من الماء في سقف الحجرة تحته .  
وللبحث عن العلاج افعل الآتي :

— اقلل المخبس الرئيسي فورا وافتح حنفيات الحمام . فإن ذلك سوف يفرغ الخزان تماما ويقلل التلفيات .

— اصعد إلى مكان الخزان على السطح وافحصه وجفف الأرضية تحته بين الدعائم والعوارض الخشبية .

— انظر ما إذا كان هناك عيب في الصمام الكروي (العوامة) ويتم اصلاحه إذا كان كذلك ، أما إذا كان الخزان نفسه يرشح فإنه يحتاج للاستبدال .

#### Water hammer

#### ٥ - مطرقة الماء

وهي عبارة عن طرق ثقيل متكرر صاخب في المواسير خصوصا عند فتح أو قفل الحنفيات .

وهذا ينتج عن وجود عيب في الحنفية أو في الصمام الكروي ، فيتم إصلاح العيب الموجود كما سيد ذلك فيما بعد .

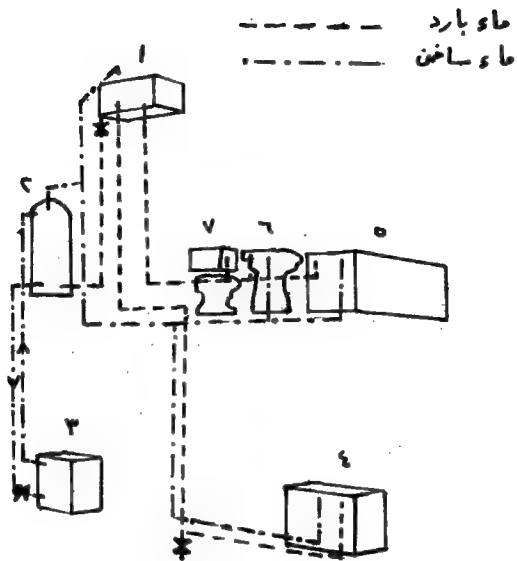
## مجموعة الإمداد بالماء الساخن واسطوانة التخزين

نظام اسطوانة التخزين للإمداد بالماء الساخن يعتبر من الوسائل الشعبية متعددة المزايا للحصول على ماء ساخن في الحفريات . ولقد كان الاستخدام الأول مرتبطاً دائماً بالغلاية التي تعمل بالوقود الصلب ، يستبدل أحياناً في فصل الصيف بسخان كهربائي مغمور في الماء . ولكن هذه الاسطوانة يمكن أن تستعمل مع أى نوع من الوقود كما أنها يمكن أن تعد وتجهز لتعطي ماءً ساخناً وكذلك نظام تدفئة مركزية .

والاسطوانة المباشرة ذات النظام البسيط الموضح بالرسم (شكل ٥) يجب أن تنسق وترتب بحيث يكون خزان الماء البارد واسطوانة تخزين الماء الساخن والغلاية على خط رأسي واحد ، لأن هذا التسيق يقلل من أطوال المواسير ، وكذلك من شأنه أنه يجعل الحرارة المفقودة من السخان والاسطوانة ترتفع إلى خزان الماء البارد لتحفظ درجة حرارته وتحميه من التجمد .

الإمداد بالماء البارد للاسطوانة يؤخذ من نقطة على ارتفاع ٥ سم من قاعدة خزان الماء البارد إلى نقطة التفرع قرب قاعدة الاسطوانة بواسطة ماسورة الامداد قطر ٢٢ مم على الأقل ، أما ماسورة التدفق من الغلاية (السخان) فإنها تكون قطر ٢٨ مم ، وتتخذ من نقطة التفرع العليا للسخان إلى نقطة التفرع الأعلى من تفرعتي حائط الاسطوانة .

ومن نقطة التفرع السفلى على هذا الحائط من الاسطوانة تؤخذ ماسورة الرجوع (الارتداد) قطر ٢٨ مم إلى تفرعة الرجوع أو التفرعة السفلى للسخان .



شكل (٥)

- ١ - صهريج تخزين الماء البارد
- ٢ - اسطوانة تخزين الماء الساخن
- ٣ - الغلاية (السخان)
- ٤ - المفصلة
- ٥ - البانيو
- ٦ - حوض غسيل
- ٧ - مرحاض

وتخرج من أعلى اسطوانة تخزين الماء الساخن ماسورة تهوية قطر ٢٢ مم لتنتهي  
بنهاية مفتوحة فوق خزان الماء البارد ، ومن ماسورة التهوية يؤخذ فرع قطر ١٥ مم  
لإمداد الماء الساخن لحوض المطبخ (السنك) . وفرع آخر قطر ٢٢ مم لحنفية  
الماء الساخن في البانيو ، ومن الفرع الأخير يؤخذ فرع قطر ١٥ مم لحنفية الماء  
الساخن على حوض الغسيل .

وحيث أن الماء الساخن الواصل إلى حنفيات المطبخ والحمام يؤخذ من أعلى  
اسطوانة التخزين فإنه سيكون من الواضح أن الاسطوانة والسخان وماسورتى  
التدفق والرجوع لا يمكن أن تصرف ماءها من هذه الحنفيات ، ولذا فإنه لابد من  
تركيب محبس صرف بجانب السخان حتى يمكن صرف المجموعة بالكامل ، وعادة  
يركب هذا المحبس على ماسورة تدفق الماء من السخان إلى الاسطوانة ، وبعض  
الناس يرى أنه من الممكن تركيبه على ماسورة الرجوع .

لابد لنا من أن نلاحظ أن معظم الأسطوانات المباشرة والمزعم استخدامها مع  
سخان الوقود الصلب تكون مجهزة ومزودة ببروز خاص للسخان الغاطس عند  
قمتها ، ويمكن تثبيت سخان غاطس طويل رأسيا بالقلوطة ، ليعطي ماء دافئا  
أثناء شهور الصيف عندما لا تكون الغلاية في حالة عمل .

### ○ كيف يعمل النظام المباشر البسيط لاسطوانة التخزين ؟

عند إشعال نار السخان فإنها تسخن الماء الموجود به ، وعندما يسخن الماء  
فإنه يتمدد والتعلي تقل كثافته (أى يقل الوزن بالنسبة للحجم) ، وهنا فإن الماء الأكثر  
برودة وأكبر كثافة يدخل من ماسورة الرجوع إلى داخل السخان ليدفع الماء  
الأعلى حرارة وأخف وزنا لأعلى عن طريق ماسورة التدفق إلى داخل اسطوانة  
التخزين .

وفي كلمات أخرى — وإن كانت أقل دقة إلا أنها أكثر شيعا — أن الماء  
الساخن يرتفع ليحل محله الماء البارد .

وهكذا تبدأ الدورة وتستمر طالما استمرت نار السخان مشتعلة .

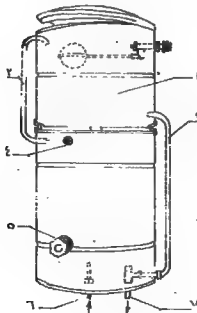
الماء الساخن يدخل الاسطوانة قريبا من قبتها ، وحيث أنه أخف وزنا من الماء  
الموجود بالاسطوانة ، فإنه سوف يطفو على قمتها ، ويبقى على القمة وبالتدرج

فإنه يتمدد أو ينزل لأسفل كلما استمرت الدورة . وحيث أن مواسير إمداد الماء الساخن للحنفيات تؤخذ من أعلى الاسطوانة فإنها دائما تسحب الماء الأكثر حرارة .

وكلما سحب الماء من حنفيات الساخن ، فإن الماء البارد سوف يتدفق من صهرنج تخزين الماء البارد إلى الجزء السفلي من الاسطوانة فينزل عن طريق ماسورة الرجوع إلى السخان لتسخينه وهكذا ..

ومع التطور في الصناعة ، تم إنتاج نظم ومجموعات مدججة أو مجمعة للامداد بالماء الساخن .

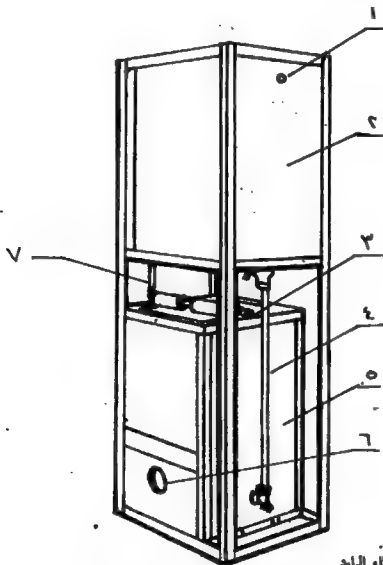
في البداية تكونت هذه المجموعات من اسطوانة لتخزين الماء الساخن وهي من النحاس وسعتها عادة ٢٥ جالون ، مع صهرنج تغذية صغير ، وهو أيضا اسطواني الشكل ومصنوع من النحاس ، وموضوع فوقها مباشرة . وخزان التغذية هذا كان يمكنه إعطاء ماء ساخن ، ولكنه لا يكفي لامداد الماء البارد للحمام والمرحاض . ولذلك فإن هذه المجموعات كانت تركيب فقط في تلك الأماكن التي تسمح فيها هيئات المياه لنقط سحب الماء البارد في الحمام والمرحاض أن تأخذ ماءها مباشرة من ماسورة الخدمة الرئيسية . أنظر (شكل ٦) .



- ١ - غزان الماء البارد
- ٢ - ماسورة الإمداد بالماء البارد إلى اسطوانة تخزين الماء الساخن
- ٣ - ماسورة عوية أو تمدد
- ٤ - نقطة الإمداد بالماء الساخن إلى الحنفيات
- ٥ - السخان الفاسط
- ٦ - ماسورة التلطف من الغلاية
- ٧ - ماسورة الرجوع إلى الغلاية

شكل (٦)

بعد ذلك أنتجت وحدات أكثر تطوراً ذات صهرج تخزين بسعة قياسية (ستاندر) ٥٠ جالون ، ويمكن أن توضع في دولا ب تهوية ملاس ، أو دولا ب حمام ، لتعطي مجموعة سبابة كاملة ، كل ما تحتاجه هو وسيلة التسخين ، والتوصيل بماسورة الخدمة من ناحية ومواسير توزيع الماء الساخن والبارد من ناحية أخرى . أنظر (شكل ٧) .



شكل (٧)

- ١ — نقطة الامداد بالماء البارد .
- ٢ — خزان ماء بارد سعة ٥٠ جالون
- ٣ — الامداد لحفياات الساخن
- ٤ — ماسورة نقل الماء البارد إلى الاسطوانة
- ٥ — اسطوانة تخزين الماء الساخن سعة ٢٥ جالون
- ٦ — مكان للسخان الغاطس
- ٧ — ماسورة تهوية أو تمدد

وهذه الخزانات المندجة أو كما يسميها البعض « الاثنين في واحد » هي أساسا عبارة عن مجموعة اسطوانة تخزين بسيطة ، يكون فيها خزان الماء البارد واسطوانة الماء الساخن متقاربتين جدا ليكونا وحدة واحدة . وبالتالي فإن ذلك يؤدي إلى اختصار وتقليل مسارات المواسير ، وحيث أن خزان الماء البارد يكون فوق اسطوانة تخزين الماء الساخن مباشرة ، فإن احتمالات تجمد الماء البارد بالخزان في الأجواء الباردة تنعدم تماما .

نلاحظ أن نظام المجموعة المندجة يمكن أن يستغنى عن الغلاية من أى نوع ويعتمد فقط على السخان الكهربائي الغاطس . وفي هذه الحالة فإن فتحات التفريعات لمواسير التدفق والرجوع بالاسطوانة يتم سدها . ويجب اتخاذ إجراءات إمكانية صرف الاسطوانة عند اللزوم ، ويتم هذا بتركيب محبس صرف على ماسورة الإمداد بالماء البارد قبل دخولها الاسطوانة مباشرة .

## ○ الأعطال في مجموعات اسطوانة تخزين الماء الساخن

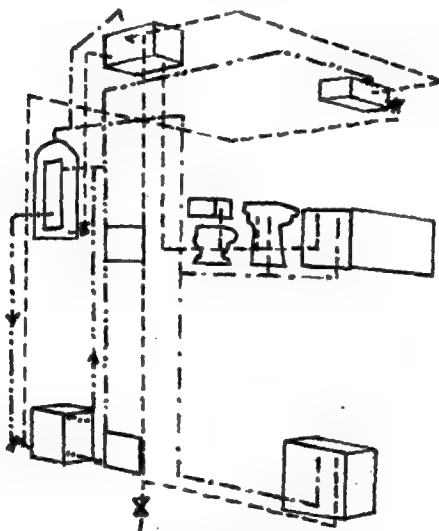
### ١ — تكون الشوائب نتيجة الماء العسر :

عندما يسخن الماء المحتوى على بيكربونات كالسيوم أو ماغنسيوم مذابة إلى درجة حرارة فوق ٥٦٠ م° (١٤٠ فهرنهايت) ، ينطلق ثاني أكسيد الكربون ، وتحول البيكربونات إلى كربونات مترسبة مكونة قشور وشوائب على الأسطح الداخلية للغلاية أو على أجزاء السخان الغاطس ، وينتج عن ذلك تأخير في الحصول على ماء ساخن وفي حالة الغلاية تحدث بها أصوات طرق وصفير ويقبقة وغرغرة ، لأن الماء الساخن للدرجة عالية جدا يجبر على أخذ مساره خلال مجرياته ضيقة أو أصبحت ضيقة بتأثير هذه الشوائب ، والشوائب تعزل معدن الغلاية وكذلك معدن السخان الغاطس من تأثير التبريد لدورة المياه ، فيحترق السخان الغاطس ويفشل في مهمته ، وكذلك فإن معدن الغلاية يمكن أن يحترق ويحدث الرشح . ومعالجة هذه الظاهرة يكون أحيانا بطريقة كيميائية بواسطة محاليل مستحضرة توضع عن طريق التغذية الباردة في خزان الماء البارد ، وهي تمنع تكوين الشوائب . ونلاحظ أن عملية تيسير الماء أو إضافة موانع الشوائب الكيميائية



لاتيسر الماء ، ولكن عملها هو موازنة الكيماويات التي تسبب العسر حتى لا يترسب عند التسخين .

وفي مناطق الماء العسر يجب ضبط ترموستات السخان الفاعل عند درجة (٥٠°م) ، وإذا أمكن ، تحفظ درجة حرارة الغلاية عند هذا المستوى كذلك .  
هناك طريقة أخرى وهامة تمنع تكون الشوائب وهي عمل مجموعة الماء الساخن الغير مباشرة . وهي كالوضحة (شكل ٨) .



شكل (٨)

— — — ماء بارد  
— — — ماء ساخن (إحتياطي)  
— — — ماء ساخن ثانوي

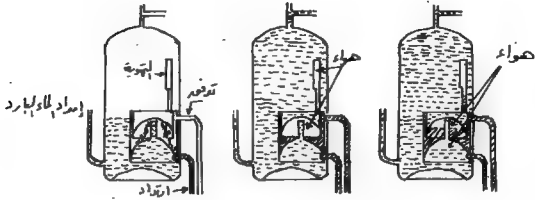
ونلاحظ أن المجموعة الغير مباشرة تحتوي على دورة ابتدائية ، تمر خلال الغلاية ، ومنفصلة قليلا عن إمداد الماء الساخن للمنزل . والدائرة الابتدائية تستمد ماءها من خزان تغذية صغير .  
وتسخين الماء في اسطوانة التخزين يتم بطريقة غير مباشرة بواسطة ملف مغلق أو مبادل حرارة من الدائرة الابتدائية التي تمر خلالها .  
ويستعمل نفس الماء في الدائرة الابتدائية أكثر من مرة ، فقط هناك بعض الفاقد البسيط الناتج عن التبخر من خزان التغذية والتمدد . ولهذا فإنها عندما تسخن في البداية ، فإن كمية صغيرة من الشوائب ترسب على أسطح الغلاية ، وبعد ذلك لا يحدث أى ترسيب .

ومن ذلك تكون الشوائب في دائرة الماء الساخن بالمنزل أقل مما يمكن لأن الماء في الجزء الخارجي من الاسطوانة نادرا ما يصل إلى درجة الحرارة العالية التي يمكن أن يحدث عندها ترسيب للشوائب . كما أن المجموعة الغير مباشرة تعطي بعدا نسبيا عن التآكل الداخلي لأن الهواء النائب — والذي يعتمد عليه التآكل — سوف يخرج عند التسخين الأولى للدائرة الابتدائية . وتتبقى كميات صغيرة من الهواء تؤخذ مذابة عن طريق سطح الماء في خزان التغذية والتمدد ولذا فمن الاحتياط وضع موانع التآكل الكيميائية داخل هذا الخزان .

وينبغي ملاحظة أنه في حالة استخدام الطريقة الغير مباشرة من النوع المين بانرسم ، فإن الدائرة الابتدائية يجب أن تغذي من خزان التمدد الخاص بها ، وليس من خزان الماء البارد الرئيسي . أما إذا تمت تغذية الدائرة الابتدائية من الخزان الرئيسي فإن ماء الدائرة الابتدائية سوف يختلط مع الماء المنزلي كلما حدث له تمدد وانكماش عند التسخين والتبريد ، وعليه فسوف يدخل الماء العسر المسبب للتآكل إلى الدائرة الابتدائية وبالتالي تنعدم ميزة النظام الغير مباشر .

هذا وقد ظهر في الاسواق اسطوانات غير مباشرة ذات التخصير الذاتي التي لا تحتاج إلى خزان التغذية الخاص . وهذه الأجهزة ذات اسطوانة داخلية بتصميم خاص ، تسمح للماء عندما تملأ المجموعة في البداية بأن يفيض من الماء الساخن المنزلي إلى الدائرة الابتدائية ليملاها ، وعندئذ تتشكل فقاعة هوائية واسعة أو سدة

هوائية تمنع رجوع الماء الابتدائي ، ويجب عمل الاجراءات اللازمة لمواجهة تمدد الماء في الدائرة الابتدائية عند التسخين .



شكل (٩)

- ١ - ماء ابتدائي
- ٢ - املاء ابتدائي
- ٣ - تمدد ابتدائي

وهناك بعض الشكوك التي ثارت حول كفاءة هذه المجموعات في إمكانية فصل أو عزل الدائرة الابتدائية عن الماء المنزلي الساخن ، ولكنها في الواقع أثبتت كفاءتها للأغراض العامة حيث أن الماء في الدائرة الابتدائية لايسمح له بالغليان ، وأن هناك مكانا كافيا في الاسطوانة الداخلية يلامس تمدد الدائرة الابتدائية عند التسخين .

يجب تركيب الاسطوانة الغير مباشرة طالما كان هناك نظام تسخين مركزي ، حتى لو كان المطلوب منها فقط هو الماء الساخن ، وكذلك في مناطق الماء العسر الذي يسبب التآكل .

٣ - نزول ماء به جهداً من حنفيات الماء الساخن :  
ويلاحظ ذلك في حنفيات الساخن بالبانو على وجه الخصوص عندما يتم سحب حجم كبير من الماء .

وفي هذه الحالة يجب التأكد من أن الصلداً ليس أساساً من خزان الماء البارد ، فإذا كان بالفعل من الخزان فيجب اتخاذ الاجراءات اللازمة والتي ذكرت في مجموعة الماء البارد .

أما إذا كان الخزان خالياً من الصلداً فهناك احتمال أن يكون الصلداً ناتجاً من التأكل داخل الغلاية ، وتكون الاجراءات التي اتخذت في الخطوة السابقة رقم (١) هي لحل الأساسى ، كما أن استخدام موانع التأكل الكيميائية مثل « الميكروميت » في خزان الماء البارد يمكن أن تساعد في تلافي هذه المشكلة .

### ٣ - السدات الهوائية : Air locks

والدلائل على وجود سدة هوائية هي : تيار ضعيف وغير منتظم من حنفيات ماء الساخن ويكون مصحوباً بصغير ورغوي . وهي تنسب عن طريق الخطأ إلى تكون الشوائب في الحنفيات أو مواسير الإمداد . ولكن السدة الهوائية في الواقع تنتج عن الفقاعات الهوائية المحصورة في ماسورة الإمداد حيث تعوق حرية تدفق الماء .

ويمكن إزالة هذه الفقاعات بتوصيل إحدى نهايتى خرطوم مطاط بحنفية الماء لبارد المركبة على حوض المطبخ — والتي تغذي مباشرة من ماسورة الخدمة — والنهية الأخرى بالحنفية التي توجد بها المشكلة . ثم يفتح كل من الحنفيتين فتحاتاً كاملاً ، وهنا فإن الضغط الرئيسى سوف يطرد الفقاعة الهوائية خارج المجموعة . وإذا كانت السدات الهوائية متكررة الحدوث ، فربما يكون السبب الأكثر توقعاً هو أن تكون هناك ماسورة ذات قطر صغير جداً تأخذ الماء من صهريج التخزين إلى اسطوانة الماء الساخن ، فإذا كانت هذه الماسورة ذات قطر ١٥ مم ( $\frac{1}{2}$  إنش) فقط فإنها تكون غير قادرة على استبدال الماء المسحوب من حنفية الساخن بالباقي ذات القطر ( $\frac{3}{4}$  إنش) ، ونتيجة لذلك فإن مستوى الماء في ماسورة التهوية إلى ماسورة الإمداد بالماء الساخن ، أما إذا كانت ماسورة الإمداد ذات قطر سليم ومناسب ، فيجب التأكد من أن أى محبس حاكم مركب عليها يكون بالمقاس المناسب ، فالهريس قطر ١٥ مم والمراكب على ماسورة إمداد قطر ٢٢ مم سوف يحترل قطر الماسورة إلى ١٥ مم ، وكذلك يتم التأكد من أن كل محبس مفتوح بالكامل .

هناك أسباب أخرى للسدة الهوائية ، مع أنها أقل احتمالا ، وهي أن يكون صهرج تخزين الماء البارد صغيرا جدا ، أو أن الصمام الكروي الذي يغذي هذا الصهرج يكون بطيئا أو ثقيل الحركة .

ويراعى دائما في المسارات الأفقية للمواسير المتصلة بماسورة التهوية الرئيسية أن تنخفض قليلا كلما بعدت عن ماسورة التهوية حتى يمكن للفقااعات الهوائية أن تهرب .

#### ٤ — حدوث فقائيع ذات أصوات عالية صاخبة :

ويمكن أن تكون هذه الضججة مصاحبة للماء المسكوب من ماسورة التهوية داخل خزان الماء البارد ، ويكون ذلك أيضا نتيجة لتكون السدة الهوائية . ومن المعلوم أن مسار ماسورة التدفق يكون رأسيا من الغلاية وحتى نقطة التفريع في الاسطوانة . وكذلك ماسورة التهوية تكون رأسية من قبة الاسطوانة وحتى أعلى الخزان .

أما إذا كان هناك مسارات أفقية في أى من هذه المواسير أو كان هناك لسوء الحظ ميلا خفيفا للخلف فإن بعض الهواء المذاب مسحوبا من الغلاية في فقاعات سوف يتجمع عند نقطة معينة ، ويتجمع الضغط خلف هذه الفقاعة حتى يصبح كافيا لطردها خارج الماسورة ، وعندئذ سوف تدفع الماء الموجود في ماسورة التهوية إلى داخل صهرج التخزين .

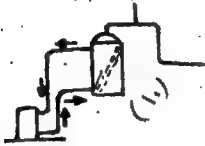
#### ٥ — الدورة العكسية

وهي يمكن أن تحدث أثناء فصل الصيف في حالة عدم استعمال الغلاية ويكون امداد الماء الساخن عن طريق السخان الغاطس فقط ، وهي دورة مبددة ومكلفة جدا تحدث أسفل ماسورة التدفق إلى الغلاية وخلفا — عن طريق ماسورة الرجوع — إلى الاسطوانة .

السبب المتوقع هو أن تكون الاسطوانة على نفس مستوى الغلاية ، ولكن الوضع الأمثل لاسطوانة التخزين هو أن تكون قريبة من الغلاية وعلى مستوى أعلى .

إذا لم يكن في الامكان رفع الاسطوانة ، فإن الوضع يمكن معالجته بإعادة تخطيط

ماسورة التدفق بحيث أنها ترتفع داخل العزل في الاسطوانة حتى تصل إلى تفرعة التدفق . انظر الرسم (شكل ١٠) .



#### حدوث الدورة المعكوسة

الماء يرتد من ماسورة التدفق من الاسطوانة إلى الغلاية ، ومن الغلاية إلى الاسطوانة عن طريق ماسورة الإحتداد

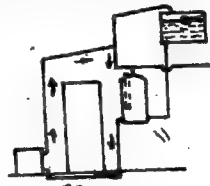
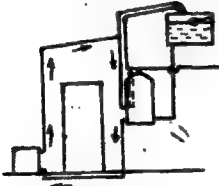


#### علاج الدورة المعكوسة

ترفع ماسورة التدفق داخل عزل الاسطوانة حتى لا يرتد منها الماء

شكل (١٠)

وأكثر أشكال الدورة العكسية تعقيدا يحدث عندما يوجد باب محصور بين الغلاية والاسطوانة تمر فوقه ماسورة التدفق كما هو موضح بالرسم (شكل ١١) .



شكل (١١)

#### الدائرة المعكوسة

في حالة وجود باب يفصل بين الحزان والاسطوانة

علاج ومنع حدوث الدائرة المعكوسة في حالة وجود باب يفصل بين الحزان والاسطوانة ويكون بالزائل مدخل ماسورة التدفق تحت مستوى السخان الفاسط مع إضافة ماسورة تهوية جديدة

ففي حالة عدم استخدام الغلاية ، فإن الماء المسخن كهربيا سوف يرتفع لأعلى ماسورة التهوية ، ثم تنزل بالتبريد إلى الغلاية الباردة .

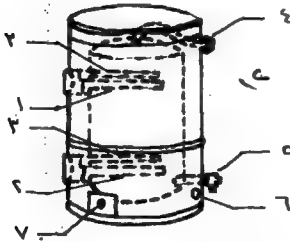
وحلا لهذه المشكلة فإنه يمكن تحريك موضع الاسطوانة ، وعادة ما يكون ذلك صعبا ولذا فإن العلاج الثاني المتيسر هو أن تمد ماسورة التدفق حتى تدخل الاسطوانة تحت مستوى السخان الغاطس ، وهذا يشمل اتخاذ الاجراءات لعمل ماسورة إضافية للتهوية ، فإنها تمنع فعلا حدوث الدائرة العكسية ، ولكن ينتج عنه تأخير في تسخين الاسطوانة عندما تكون الغلاية في حالة الاستخدام وليس التسخين عن طريق السخان الغاطس فقط .

## ○ ○ تسخين الماء بالسخانات الكهربائية والغازية

ذكرنا في الفصل السابق أن اسطوانة التخزين للإمداد بالماء الساخن والتي يتم تسخينها بواسطة غلاية تعمل ببعض أنواع الوقود يمكن أن تزود بسخان كهربائي غاطس ، وهو إما أن يكون احتياطيا للغلاية أو أن يكون المصدر الوحيد لتسخين الماء . وسوف نتناول هنا التسخين بالكهرباء والغاز كمصدر رئيسي للإمداد بالماء الساخن .

### ○ تسخين الماء بالكهرباء :

معظم منتجي الأجهزة الكهربائية يقدمون اسطوانات ، كاملة مع السخان الغاطس ، مصممة كمصدر وحيد للماء الساخن الموضعي ، وهي معدة للتركيب تحت صفاية حوض المطبخ أو في مكان محدود المساحة ، وأهم سمات الأجهزة من هذا النوع أن تكون ذات عزل داخلي ثقيل ، وهي عادة مزودة بسخانين غاطسين في وضع أفقي ، كما هو موضح (شكل ١٢) . وهي تستغل حقيقة أن الماء الساخن يطفو دائما فوق البارد .



شكل (١٢)

- ١ - سخان غاطس علوي
- ٢ - سخان غاطس سفلي
- ٣ - ترموستات
- ٤ - فتحة النصب ١٨ م
- ٥ - فتحة التهوية بالماء البارد (١٨ م) وعكس الصرف
- ٦ - مدخل الكهرباء
- ٧ - مفتاح تشغيل بالقدم

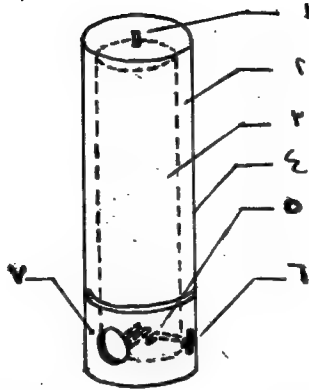


السخان العلوي يظل في حالة عمل باستمرار ليعطي الكميات الصغيرة نسبياً من الماء المطلوب للتنظيف والحلاقة وغسيل الأطباق وما إلى ذلك ، فإنه يسخن الجزء العلوي فقط من الماء .

أما السخان السفلي فإنه مُعدّ ليعمل لمدة ساعة أو نحوها في حالة الحاجة إلى كميات كبيرة من الماء الساخن للبانينو أو المغسلة مثلاً .

هناك نوع آخر من السخانات الكهربائية ، وهو سخان يستخدم في حالة الاستهلاك القليل ، وهو مصمم بحيث يستعمل كميات قليلة من الكهرباء في حالة قلة الاستهلاك . والشكل الأمثل لهذا السخان هو أن يكون طويلًا ورفيعًا حتى يعمل على تكوين طبقات من الماء الساخن . ويزود مدخل الماء البارد عند القاعدة بجهاز توزيع خاص حتى يضمن انتشارًا متوازنًا للماء البارد الداخل إلى الجزء السفلي من الاسطوانة ، ليدفع الماء الساخن لأعلى بدون الاختلاط معه . والاسطوانات المستخدمة لحالة قلة الاستهلاك تكون مزودة بعزل داخلي ثقيل جدًا .

ومن المعتاد أن سعة هذه الاسطوانة هي ٥٠ جالون وهي ضعف متوسط سعة السخان الذي يوضع تحت صفاية المطبخ . ولقد قُدِّرَ أن هذه الكمية من الماء تفي بالاحتياج اليومي لأسرة متوسطة . ويفتح السخان خلال الليل ليستفيد بميزة انخفاض معدلات الاستهلاك في غير ساعة الذروة ، أما في النهار فإن السخان يقفل ، ويستخدم الماء الساخن المخزن . (شكل ١٣) يوضح شكل هذا السخان .



شكل (١٣)

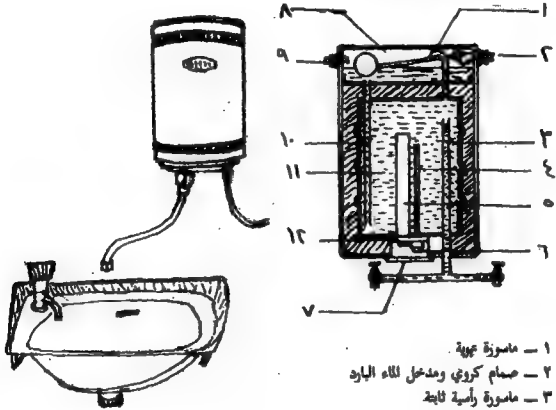
- ١ - مخرج الماء الساخن (٢٢٢م)
- ٢ - عزل من الفلين المضغوط
- ٣ - وعاء نحاسي للماء
- ٤ - غلاف خارجي من الصلب مدهون بطلاء أبيض مثبت بالحرارة
- ٥ - مدخل يوجه الماء لأسفل إلى مركز قاع الوعاء
- ٦ - محبس صرف ومدخل الماء البارد قطر (١٨م)
- ٧ - مدخل ماسورة الكهرباء

من الواضح أن السخان الذي يوضع تحت صفاية المطبخ أو السخان المصمم لحالة قلة الاستهلاك من هذا النوع هي مجموعة اسطوانة تخزين مجهزة خصوصا لتعطي أفضل استخدام للكهرباء كوسيلة للتسخين . ومعظمهم يحتاج لصهرج تخزين منفصل للماء البارد ، ولكن هناك أجهزة مريحة (اثنين في واحد) عادة ماتسمى « سخانات الصهرج » والتي تدج سخان إمداد الماء البارد الصغير الخاص بها في الجزء العلوي من الوحدة .

وسخان الصهرج هذا يجب أن يوضع في مستوى أعلى من أى نقطة سحب للماء الساخن وبميزاتها وعيوبها مماثلة لمجموعات الماء الساخن المدبجة المذكورة سابقا .

هناك أيضا السخانات الكهربائية ذات المخرج المفتوح والتي تتركب كثيرا على أحواض المطابخ وأحواض الغسيل ، وهي تعمل بنظرية مختلفة عن سابقتها ، وهي مصممة للتوصيل المباشر بماسورة الخدمة ، والجزء الرئيسي والضروري في تصميمها هو موضع المحبس الحاكم أو الحنفية ، وهو يجب أن يكون على جانب مدخل الجهاز وليس المخرج .

هذه الوحدات ذات سخان مغمور في وضع رأسي مقحما خلال القاعدة . وعند طلب الماء الساخن يفتح تحكم المدخل ، فيسيل الماء البارد للداخل عند القاع ، فيتدفق الماء الساخن الموجود داخل الوحدة خلال ماسورة داخلية ثابتة متصلة بمصنور المخرج انظر (شكل ١٤)



شكل (١٤)

١١- وعاء تخزين الماء الساخن

١٢- الغطاء النهائي

١٠- ماسورة التغذية بالماء البارد

٩- مخرج القاذف

٨- خزان الماء البارد

٧- لوح تثبيت الجهاز

٦- رأس الترموستات

٥- السخان

٤- ترموستات

٣- ماسورة رأسية ثابتة

٢- صمام كروري ومدخل الماء البارد

١- ماسورة تهوية

والمجموعات الحديثة من هذه الأجهزة يمكن أن تتركب تحت حوض المطبخ أو حوض الغسيل وليس فوقه ، وهى مازالت قائمة على أساس المدخل المحكوم والمخرج الحر .

بعد ذلك وفي السنوات الأخيرة تم إنتاج السخان الكهربى اللحظى ، وهو يتصل مباشرة بماسورة الخدمة ، وله محبس حاكم على جانب المدخل للجهاز ، وتستعمل أساسا لرشاش الغسيل اليدوي وكذلك للدش ، وهى تسخن الماء كلما مر خلال المجارى أو القنوات المسخنة كهربيا داخل الجهاز .

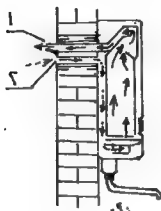
ومن مميزات أن استعمال الكهرباء يكون قاصرا على تسخين الماء المسحوب فعلا ، ولهذا فإنها تكون اقتصادية خصوصا في الأماكن أو الأحوال التى يكون استعمال الماء فيها من حين لآخر فقط وليس باستمرار .

أما عيوبها فهى أن معدل دفع الماء يكون بطيئا ، وكذلك حدوث مشاكل الشوائب في مناطق الماء العسر .

### ○ . تسخين الماء بالغاز

في مجال التسخين اللحظى للماء ، فإن الغاز يجمع بين جميع المميزات ، فسخانات الماء الغازية اللحظية متيسرة للتركيب فوق البانيوهات ، وأحواض المطبخ ، وكذا أحواض الغسيل . كما أن هناك نماذج متعددة كبيرة الحجم يمكن أن تمد المنزل بالكامل بالماء الساخن . وهى عادة تغذى مباشرة من ماسورة الخدمة ، وبالتالي فليست هناك حاجة لخزان الماء البارد ، إذا كان ذلك مسموحا به . والمشكلة التى يمكن أن نتعرض لها هى في تصريف الغازات النفاذة التى تحاصر سخان الحمام ، وقد تم حل المشكلة باختراع « المدخنة المتوازنة » (Balanced Flue) وتكون حجرة الاحتراق في الأجهزة ذات المدخنة المتوازنة معزولة تماما عن الحجرة الموضوع بها الجهاز . ويتم سحب الهواء المطلوب للاحتراق من مدخل يتخلل الحائط الموجود خلف الجهاز ، ويكون مخرج المدخنة قريبا من هذا المدخل انظر (شكل ١٥) . ومن ذلك نجد أن المجموعة تكون متوازنة ، إذا هبت رياح عاصفة ضد الحائط الموضوع بها مخرج المدخنة ، فإنه يهب أيضا على مدخل الهواء بالتساوي ، وبالتالي لن يتأثر الاحتراق العادي . وليست السخانات اللحظية هى الوحيدة التى يمكن فيها استعمال الغاز ولكن هناك أيضا خزانات

التسخين. الغازية التي توضع فوق حوض المطبخ وهي مماثلة تماما للسخانات الكهربائية ذات المخرج الحر . كما أن هناك غلايات واسعة تعمل بالغاز تستعمل بالاشتراك مع المجموعة الغير مباشرة للماء الساخن فتعطي امدادا بالماء الساخن وكذلك تدفئة مركزية . وغلايات غازية صغيرة أو « مداولات » تركب قريبا من حوائط اسطوانة التخزين تعمل بنفس طريقة غلاية الوقود الصلب لتعطي ماء ساخنا فقط .



١ - مخرج للدخنة  
٢ - مدخل الهواء

شكل (١٥)

○ العيوب التي قد توجد في مجموعات الماء المسخن عن طريق الكهرباء أو الغاز :  
هذه المجموعات عامة ذات كفاءة عالية ، وخالية من المشاكل إلى حد كبير ، والشكوى لا تكون من التشغيل غير الكفء ، ولكن قد تأتي الشكوى في ارتفاع معدلات الاستهلاك للكهرباء أو الغاز والذي يظهر في زيادة المبالغ المدفوعة لفواتير الحساب . فإذا كانت هذه المبالغ في ارتفاع ثابت عن الجيران أو الأصدقاء الذين يتبعون نفس النظام المتبع ، فضع في اعتبارك هذه النقاط فيمكن أن تكون واحدة منها هي السبب .

١ - أن يكون عزل اسطوانة التخزين غير كاف :

الاسطوانة النحاسية ذات سعة (٣٠ جالون) سوف تفقد ٨٦ وحدة من الكهرباء كل أسبوع إذا كانت درجة حرارة الهواء ١٥°م ودرجة حرارة الماء في الاسطوانة ٦٠°م ، أما إذا حفظت درجة حرارة الماء عند ٧١°م فإنها سوف تفقد ١١٥ وحدة أسبوعيا .

والحل هو عمل المادة العازلة المناسبة ، ونلاحظ أن سمك مادة العزل أكثر أهمية من طبيعة المادة المستخدمة ، والسمك المناسب هو ٣ بوصة ، فهذه الاسطوانة سوف تفقد ست وحدات فقط من الكهرباء أسبوعيا ، عند درجة حرارة ٥٦٠ م مع عزل من النسيج الزجاجي سمك (٣) ، فإذا ما اختزل السمك إلى (٢) فإنها سوف تفقد ٨,٨ وحدة كهرباء أسبوعيا . وإذا أردت تسخين دولا بتهوية الملابس فلا تزيل جزءا من العازل ومن الأرخص أن تتركب في الدولا سخانا كهربيا صغيرا ذو مخرج منخفض .

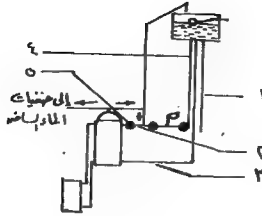
## ٢ — وجود مسارات ميتة طويلة للمواسير : Long dead legs

في معظم المنازل الحديثة يوضع الحمام مجاورا للمطبخ وفي الفيلا ذات الطابقين يوضع الحمام فوق المطبخ تماما ، وهذا يجعل مسارات المواسير الميتة من الاسطوانة إلى نقط السحب ذات أطوال قصيرة ، لأن المسارات الميتة الطويلة تضيق الحرارة ، حيث أنه عند قفل الحنفية فإن المسارات الميتة تكون مليئة بالماء والذي تم تسخينه ، وفقد مبلغ من المال مقابل هذا التسخين ، وسوف تبرد سريعا . المسار الميت قطر ١٥ مم من المواسير النحاس التي تحمل الماء لحوض المطبخ أو الغسيل عند درجة حرارة (٥٦٠ م) سوف يفقد حوالي ١٩ , وحدة كهرباء لكل قدم من طول المسار أسبوعيا ، والمسار قطر ٢٢ مم في ماسورة النحاس سوف يفقد ٣٨ , وحدة لكل قدم طولي من المسار أسبوعيا .

فعندما تكون اسطوانة تخزين الماء الساخن في الحمام أو قريبة منه وكانت حوض المطبخ على بعد أكثر من ٢٠ قدما فإنه من الأفضل عمل السخان صغير منفصل فوق حوض المطبخ .

## ٣ — دوران المواسير : Circulaing piping

الماء الساخن يجب ألا يسمح له بالدوران . فقد يحدث أحيانا — على سبيل المثال — لكى تريد الاسراع في عملية دفع الماء الساخن للدش الذي يبعد عن الاسطوانة ، أن تعمل دورة ثانوية كالمبينة في (شكل ١٦) .



شكل (١٦)

- ١ - تغذية منفصلة من الخزان إلى دورات المياه والحفريات
- ٢ - الدورة الثانية للماء الساخن
- ٣ - تغذية البارد للأسطوانة
- ٤ - تغذية البارد للدفش (تحت ضغط مناسب)
- ٥ - محبس قفل مركب على مسار الإزدياد

وفي مثل هذه الدورات الثانوية يجب أن يركب معها محبس قفل أو إيقاف على مسار الرجوع ويقلل هذا المحبس عند تسخين الماء كهربيا .

وإذا كان من الممكن أن تعمل مسارا لقضيب تجفيف المنشفات (قضيب الفوط) وهو قضيب مفرد ساخن وذلك من مجموعة الماء الساخن مباشرة ، إلا أن الماء المسخن كهربيا يجب ألا يسمح له بالدوران خلال مثل هذا القضيب ، حيث أن دورة قضيب التجفيف الممكنة عمليا يمكن أن تؤخذ من ماسورة التدفق من الغلاية إلى الأسطوانة تحت مستوى السخان الغاطس . أما إذا كان ذلك غير ممكن عمليا ، فيركب محبس إيقاف داخل دائرة قضيب التجفيف (Towel rail) ، ويتم قفله كلية عند تشغيل السخان الغاطس .

إن دوران الماء المسخن كهربيا خلال ماسورة نحاسية قطر ١٥ مم عند درجة حرارة ٦٠°م سوف يجعله يفقد ١,٣٦ وحدة من الكهرباء لكل متر طولي أسبوعيا . أما إذا كانت الماسورة قطرها ٢٨ مم — كلما في حالة قضيب الفوط — فإن الفقد سوف يكون ٢,٣٣ وحدة كهرباء لكل قدم طولي أسبوعيا .

#### ٤ — دوران الماء في ماسورة واحدة :

إذا كانت ماسورة التهوية من الأسطوانة حتى تصل إلى صهرج تخزين الماء البارد تأخذ مسارا رأسيا باستمرار ابتداء من الأسطوانة إلى الخزان ، فسوف يكون هناك فقد ملحوظ للحرارة ، حيث أن تيارات الماء الساخن ترتفع بواسطة الحمل والانفاذ في وسط ماسورة التهوية (قطر ٢٢ مم) ، وبالتالي فإن الماء سوف ينزل بجانب الحوائط الداخلية لهذه الماسورة .

وهذا الدوران للماء يمكن منعه بأخذ ماسورة التهوية أفقيا من قبة الاسطوانة لمسافة حوالي ١٨ بوصة (٤٥ سم) قبل أن ترتفع رأسيا لأعلى إلى خزان الماء البارد .

#### ○ الأعطال في مجموعات الماء المسخن كهربيا أو غازيا

##### ١ — أعطال شائعة في جميع مجموعات اسطوانة تخزين الماء الساخن :

مجموعات اسطوانة تخزين الماء الساخن التي تعمل بالغاز أو الكهرباء تعمل بالطبع إلى تكوين سدات هوائية وأعطال أخرى تؤثر على جميع مجموعات اسطوانة التخزين وهي ما ذكرناها في الفصل السابق .

##### ٢ — استرداد ضعيف بعد سحب الماء الساخن من اسطوانة التخزين :

تأكد من أن ثرموستات السخان الغاطس مثبت عند درجة حرارة ٦٠°م في مناطق الماء العسر وعند ٧١°م في مناطق الماء اليسر .

ويمكن أن تكون المشكلة سببها هو تكون الشوائب على السخان الغاطس ، وهنا يمكن إزالة الشوائب كيميائيا بنفس الطريقة التي ذكرت في حالة الاسطوانة البسيطة التي تعمل بالغلاية .

وتستعمل موانع الشوائب في خزان الماء البارد ، وكذلك يجب الاهتمام بضبط الثرموستات .

##### ٣ — تدفق ضعيف أو ماء ساخن غير كاف من سخان الماء اللحظي :

وهذه المشكلة يمكن أن تحدث أيضا بسبب تكون الشوائب والقشور في مسارات المياه . وإزالة القشور والشوائب من السخان اللحظي الكبير تعتبر مهمة صعبة بالنسبة لخواص السباكة ولكن الأجهزة الصغيرة يمكن أن تزال القشور منها كما يلي :  
اقطع إمداد الماء والغاز ، وافصل مدخل الماء إلى السخان ، وصل طرف خرطوم



مطاطي أو أى ماسورة مطاطية بمدخل الماء ، وركب قمعا زجاجيا في النهاية الأخرى للماسورة أو الخرطوم ، ثم ارفع القمع إلى مستوى أعلى من قمة السخان ، وثبته في موضعه ، اسكب سائلا مزيلا للشوائب بعناية ويطء ، مع تغليف الماسورة بالاسفنج ليشرب الزائد من السائل .

٤ - وجود تنقيط من صنبور المخرج الحار لسخان الماء وخصوصا عند التسخين :  
هذه المشكلة عادة يفترض صاحب المنزل أنها ناتجة عن عيب في الجليدة بالمحبس الحاكم للمدخل ، ولكنها غالبا ماتكون متسببة عن تكون الشوائب في جهاز السيرون عند أعلى مخرج الماسورة الثابتة في الجهاز والغرض من هذا السيرون هو خفض منسوب الماء في الجهاز لمنسوب  $\frac{1}{2}$  بوصة تحت حافة الماسورة الثابتة عندما يقفل المحبس الحاكم ، هذه المسافة ( $\frac{1}{2}$ ) تكون للملءة ومواجهة تمدد الماء في الجهاز كلما سخن . فإذا تعطل السيرون بالشوائب فإنه سوف يفشل في عمله ، ويمتلئ الجهاز لحافة الماسورة الثابتة عند التبريد . وعندئذ يكون هناك تنقيط ثابت ناتج من التمدد ، كلما تم تسخين الماء .

وهنا فإن العلاج هو إزالة الشوائب أيضا ، ويمكن إزالة القشور من المخرج الصغير المقترح للأجهزة كما ذكر في الخطوة رقم ٣ بالنسبة للسخانات اللحظية الصغيرة .

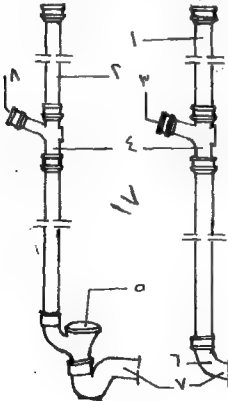
## ثانيا : مجموعة الصرف

على عكس مجموعة التغذية التي تحمل الماء إلى الأجهزة المختلفة تحت ضغط معين ، فإن مجموعة الصرف التي تسحب الماء العادم والفضلات من هذه الأجهزة للتخلص منها تكون تحت تأثير قوة الجاذبية .

هذه المواسير تبدأ من الأجهزة الصحية ويميل محسوب نمو الخارج ، فإذا كان الميل شديد الانحدار فإن الماء ينزل بسرعة كبيرة تاركا جزيئات الفضلات خلفه ، وإذا لم يكن الميل كافيا فإن الماء والفضلات تتصرف ببطء شديد وربما يرتد إلى داخل الأجهزة .

ودرجة الميل العادية تكون حوالي  $1/4$  بوصة لكل قدم أفقي من الماسورة أى ١ : ٥٠ تقريبا .

وفي العادة فإن هذه الأجهزة تصرف ما بها في ماسورق تجميع رأسيتين : الأولى تسمى ماسورة الأقدار أو ماسورة العمل (Soil pipe) وهى التي تأخذ من المراحيض والمباول ، وتوصل إلى مواسير مجاري تحت الأرض ومنها إلى غرفة التفتيش . والثانية تسمى ماسورة الصرف أو الفضلات (Waste pipe) . وهى التي تأخذ من أحواض الغسيل ، والبانيوهات وأحواض المطابخ والبيدييات ، وهى تصب في جاليتراب ومنه إلى غرفة التفتيش .

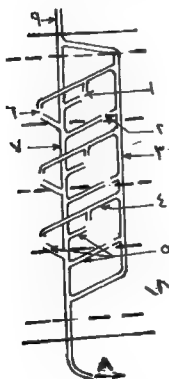


- ١ - ماسورة الأقدار (عامود العمل)
- ٢ - ماسورة الصرف (الفضلات)
- ٣ - توصيلة المراحيض
- ٤ - مشترك يوصل أحد الأجهزة بـ ماسورة التجميع
- ٥ - جاليتراب
- ٦ - كوع للتوصيل بالمجاري
- ٧ - ماسورة تحت الأرض للتوصيل بالمجاري
- ٨ - توصيلة أحد الأحواض

شكل (١٧)

والتوصيلات التي تربط بين الأجهزة المختلفة وبين ماسورق التجميع تسمى مواسير فرعية .

وتصنع هذه المواسير في الغالب من الحديد الزهر بسمك  $\frac{1}{4}$  بوصة وتدهن وجهين سلاقون ووجه زيت باللون المطلوب وبالنسبة لقطر ماسورة الأختار فهو في الغالب ٤ بوصة ويمكن زيادته إلى ٥ بوصة في حالة زيادة عدد المراحيض والمباول التي تصرف عليها ، أما ماسورة الصرف (الفضلات) فهي غالبا بقطر ٣ بوصة ويمكن زيادة القطر إلى ٤ بوصة في حالة زيادة عدد الأجهزة التي تصرف عليها . وفي العديد من المباني الحديثة تم إدماج الماسورتين لتكون ماسورة مشتركة تجمع الفوائد والفضلات من جميع الأجهزة بمختلف أنواعها مع عمل تهويات لكل جهاز من أعلى نقطة بالسيفون الخاص به وتوصل مواسير التهوية الفرعية بماسورة تهوية مجمعة تتركب بجوار ماسورة الصرف (العمل) وذلك كالموضح (شكل ١٨) .



- ١ - حوض غسيل
- ٢ - بانيو
- ٣ - ماسورة التهوية المجمعة
- ٤ - ماسورة تهوية فرعية
- ٥ - مواسير فرعية للفضلات والتخلفات
- ٦ - مرحاض
- ٧ - ماسورة العمل المجمعة
- ٨ - إلى المجاري الأرضية
- ٩ - رفع ماسورة العمل لأعلى ولتعمل كماسورة تهوية

--- الحد الفاصل بين الأكواد

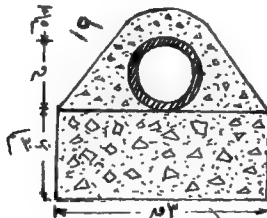
شكل (١٨)

## ○ مواسير المجاري تحت الأرض للمبنى

وهي المواسير التي تنقل المياه والفضلات والخلفات من مواسير العمل والصرف إلى المجاري العمومية وهي تصنع من الفخار أو الزهر

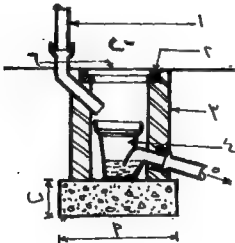
أ — المواسير الفخار : ويتراوح قطر هذه المواسير من ٤ إلى ٩ بوصة ويجب أن تكون مطيلة بطلاء ملحي من الداخل والخارج ، وتوضع على فرشاة من الخرسانة المكونة من الأسمنت والرمل وكسر الحجر (الدقشوم) الصلب بنسبة ٢:٣:١ ، سمك الفرشة من ٢٠ إلى ٣٠ سم وعرضها ثلاثة أمثال القطر الخارجي للماسورة وتغطي بالخرسانة السابقة بارتفاع لا يقل عن ٥ سم من أعلى نقطة بالماسورة .

ب — المواسير الزهر : ويتراوح قطرها من ٤ إلى ٦ بوصة أو أكثر وسمك ١/٤ بوصة وتوضع على فرشاة خرسانية بنفس النظام السابق ومن مونة الاسمنت والرمل والزلط بنسبة ٢:٣:١ .



شكل (١٩)

شكل (٢٠)



## ○ الجاليتراب :

١ — ماسورة الصرف (من الأكواف)

٢ — حلق من الفخار

٣ — مبنى من الطوب سمك ١/٢ طوبة

٤ — سيلون من الفخار (الجاليتراب)

٥ — إلى غرفة التفريغ

٦ — غطاء من الزهر

أ — عرض الفرشة الخرسانية = ٦٠-٧٠ سم

ب — ارتفاع الفرشة = ٢٠ سم

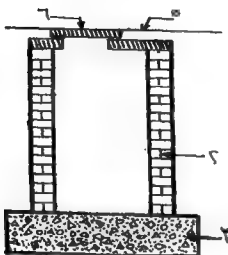
الجاليتراب عبارة عن سيفون يوضع في مكان معين أسفل المبنى تحت ماسورة الصرف الذي يتصل بالأحواض ، حتى يمنع وصول الغازات (من المجاري) من الدخول إلى المبنى عن طريق ماسورة الصرف . وهو عادة يصنع من الفخار المطلي بطلاء ملحي ذاخليا وخارجيا وقطره ١٥/١٠ سم ، وله حلق من الفخار أيضا مقاس ٣٠×٣٠ سم ، وله مصفاه من الزهر المطلي صيني أبيض قطر لا يوصى (٩٨ سم) ، ويوضع على فرشاة من الخرسانة (٦٠×٦٠) سم أو (٧٠×٧٠) سم مكونة من الأسمنت والرمل والبقشوم الصلب بنسبة ١:٣:٢ ، وبارتفاع ٢٠ سم ، وينى حول السيفون بالطوب الأحمر سمك ١٢ سم (لحطوبة) ومونة أسمنتية بنسبة ١:٣:٣ سمل وحتى ارتفاع ١٥ سم فوق سطح الأرض وتبيض المباني بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ١:٣:٣ على طبقتين وتخدم الضهارة جيدا بالحجارة .

ويلاحظ أنه لايجوز وضع الجاليترات تحت ماسورة الأقدار (عامود العمل) المتصل بالمراحيض لأن الرواسب الناتجة من المراحيض يمكن أن تسده وتعرقل عملية الصرف .

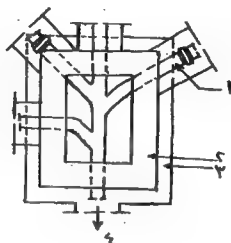
### ○ غرفة التفتيش :

وهي حجرة صغيرة تصب فيها مواسير الصرف قبل أن تصرف على المجاري العمومية ، ويتم وضعها عند نقطة تلاقي فرعين أو أكثر من أفرع المجاري ، وكذلك عند نقطة تغير اتجاه أو انحدار مواسير المجاري ، وعند اتصال المواسير الرأسية بالمجاري الأرضية ، وتختلف أبعاد الغرفة باختلاف عمقها ، وتبعا للأفرع التي تصب فيها ، وتبنى بالخرسانة أو بالطوب الأحمر سمك طوبة إذا كان عمقها أقل من ٧٥ سم أما إذا زاد العمق عن ذلك فتكون بسمك طوبة ونصف ومقاسها في الغالب هو ٦٠×٦٠ سم وعمقها يبدأ من ٥٠ سم عند أول خط المجاري ثم يزيد العمق كلما اقترب الخط من نهايته بالقرب من المجاري العمومية ، ومع زيادة العمق تزيد الأبعاد الداخلية للحجرة ، وإذا زاد العمق عن ١٢٥ سم يلزم عمل سلام في أحد جوانبها والسلام تكون من الحديد المطروق قطر ٢٥ سم وذلك حتى يمكن النزول إليها في حالة التنظيف . ويتم عمل فرشاة خرسانية لها بسمك ٣٠ سم مكونة من الأسمنت والرمل والزلط بنسبة ١:٣:٢ ، أما المباني فتكون بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ١:٣:٣ .

وتبيض الحجارة من الداخل بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ٢:١ مع إضافة مادة عازلة مثل السيكسكا ، والبياض يكون على طبقتين وتخدم الضهارة بالحجارة جيدا . ويكون للفرقة غطاء من الزهر ويعمل له حلق من الخرسانة الأسمنتية ، ويدهن الغطاء الزهر والحلق بوجهين من محلول البيتوم . ويمكن أن يكون الغطاء من الخرسانة ، وفي كلتا الحالتين يجب أن يكون الغطاء محكما حتى لا تنفذ منه رائحة الغازات المتكونة في المجاري .



ب - مسقط رأسي



أ - مسقط أفقي

شكل (٢١)

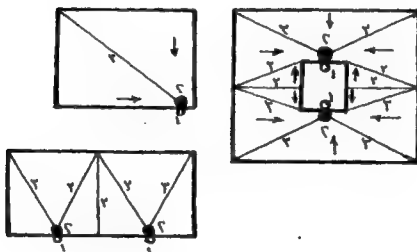
- ٤ - إلى المجاري العمومية
- ٥ - سطح الأرض
- ٦ - الغطاء الخرساني

- ١ - عمود صرف ٤ بوصة
- ٢ - مائل سمك ٢٥ سم
- ٣ - دكة خرسانة عادية

### ○ ○ تصريف مياه الأمطار

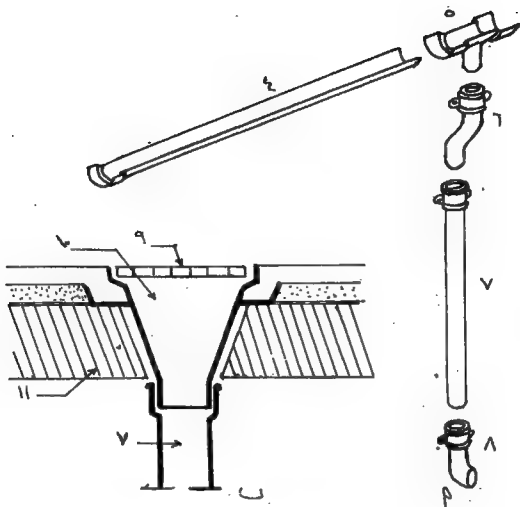
لاشك أن تجميع مياه الأمطار الساقطة على أسطح المنازل ثم التخلص منها إلى الشارع أو إلى المجاري العمومية يعتبر من الأهمية بمكان ، حيث أن ذلك سوف يحافظ على مظهر المباني وكذلك يحافظ على عمر المبنى . يتم تقسيم سطح المبنى وتشكيله بواسطة خرسانة الميول التي توضع فوق الطبقة العازلة على سطح الخرسانة المسلحة لسطح الدور العلوي ويختلف التقسيم

باختلاف مساحة السطح حيث يجب ألا يزيد وتر كل قسم عن ١٥ متر . ونسبة الميل المطلوبة تتراوح بين ٢٠٠:١ ، ٣٠٠:١ ، وتتجه الميل دائماً إلى نقطة التصريف التي توصل إلى العמוד الرأسي لتصريف مياه المطر . ونقطة التصريف توصل بماسورة المطر عن طريق ميزاب (جرينجوري) يمر تحت حائط الدروة إلى الماسورة ، ويوضع على فوهته شبكة من الحديد الزهر . أما إذا كانت الدروة بعيدة عن الحائط أسفلها — كأن يكون هناك امتداد لحضانة السطح — فهذا يجب أن يكون للميزاب قمع ومغطى بشبكة من الحديد الزهر .  
وبالنسبة لماسورة المطر فإنها في الغالب تكون الزهر وقطرها من ٣ إلى ٤ بوصة بسمك ٣/١٦ بوصة . وتوصل من السطح إلى الأرض ، وهي في الغالب توصل بجالتراب ماسورة الفضلات ومنه إلى المجاري العمومية .



شكل (٢٢)

- ١ — ماسورة المطر
- ٢ — الميزاب (الجرينجوري)
- ٣ — أوتار التقسيم للسطح
- اتجاه الميل



شكل (٢٢)

- ١ - شكل توضيحي لوصلات تصريف الأنهار
- ب - الميزاب الجرمي أو القمعي المستخدم في حالة ابتعاد الدروة عن الحائط
- ٤ - وصل الميزاب لتجميع الماء
- ٥ - قطعة من الميزاب ذات فتحة للتوصيل بالماسورة
- ٦ - وصلة تحميل
- ٧ - ماسورة المطر
- ٨ - كوع على شكل حذاء
- ٩ - شبكة من الزهر
- ١٠ - ميزاب جرمي
- ١١ - البلاطة الخرسانية للسطح



## □ أعطال ومشاكل مجموعة الصرف

○ الانسداد :

يحدث الانسداد في الصرف الأرضي أى المجاري تحت الأرض والذي يظهر في صورة فيضان الماء من الجاليتراب أو فيضان الماء تحت حافة غطاء غرفة التفتيش . كما أنه يمكن أن يبين عن نفسه من خلال طقم المرحاض ، فعندما يحدث الدفق ليملاً الوعاء إلى قرب حافته فإننا نجد أن انخفاض منسوب الماء يكون ببطء شديد مما يدل على تعرقل عملية التصريف .

فإذا كانت المشكلة من الجاليتراب أى أن هناك فيضان به ، فيجب التأكد من عدم اختناق بأوراق أو أية أنقاض . بعد ذلك يتم رفع أغشية حجرات التفتيش مبتدئاً بأبعد غرفة عن المجاري العمومية . فإذا كان هناك فيضان في هذه الغرفة ولكن الغرفة التالية لها فارغة ، فعندئذ يتضح أن الانسداد يقع بين الغرفتين . وبالتالي فإنه لابد من التسليك . وإذا كان التسليك الآن يتم بواسطة أسياخ حديدية ، فإنه قد استحدث ما يسمى بقضيب الصرف أو قضيب الكسح . فيتم لف قضيبين أو ثلاثة معا ، ثم تنزل الطرف في داخل الغرفة الموجود بها الفيضان ، وتحسس الجرى النصف دائري في قاعدة الغرفة ، ثم ادفع القضبان في اتجاه الانسداد ، اربط مزيداً من القضبان الأخرى في نهاية المجموعة الأولى حتى تصل إلى العائق ويتم زحزحته عن موضعه .

أما إذا كان الصرف الأرضي يحتوي على سيفون اعتراض (مصيدة معترضة) ، فهناك احتمال أن يكون الانسداد موجوداً في هذا السيفون . وبالتالي فإنك محتاج لكباس الصرف ذو القرص الكاوتشوك (المطاطي) بقطر ٤ بوصة مربوطاً في نهاية زوج من قضبان الصرف .

أنزل الكباس داخل غرفة التفتيش ، وتحسس الجرى النصف دائري في قاعدة الغرفة ، ثم ادفع الكباس حتى تشعر بالسقوط الموجود في السيفون ، اكبس بشدة لأسفل مرتين أو ثلاث مرات ، فعندئذ تحدث غرغرة وبقيقة ، ثم يحدث انخفاض لمنسوب الماء في غرفة التفتيش ، ويجري الماء سريعاً إلى المجاري العمومية .

وعند استعمال قضبان الصرف فإن هناك نقطة هامة جديرة بالاعتبار ، وهى أن يكون اللف أو الدوران في اتجاه عقارب الساعة حتى يساعدها للدخول إلى

المجاري ، كما يساعدك في سحبها بعد إزالة السدة ، أما اللف في عكس عقارب الساعة سوف يفك المقضبان ويمكن أن يترك بعضها في المجاري .



أ - كياس الصرف  
ب - قضيب الصرف

ب



شكل (٢٣)

## ٢ - وجود رائحة كريهة من الصرف

إذا وجدت رائحة منفرة في المنزل ، فابحث عن أقرب جاليتراب أو قادوس المطر ، حيث أن ماء الصابون الناتج من البانيوهات وأحواض الغسيل يصب فيها فإذا جفت فإنها تتحلل وتتعبن وتظهر منها هذه الرائحة ، وهنا يتم التنظيف بواسطة ماء الصودا الساخن .

## ٣ - تسريب المجاري

إذا وجدت مساحات أو بقعا من الرطوبة في الممر أو على حوائط البدروم فإن ذلك سوف يجعلك تتوقع حدوث تسريب في ماسورة المجاري . وهنا يجب اللجوء للمختصين لإجراء اختبارات التسريب للمواسير مثل اختبار الدخان أو اختبار اللون .

## ٤ - فيضان الماء من ميزاب المطر (المجرجوري) ، أو التسريب من الوصلات الموجودة بعامود المطر

أولا تأكد من أن الميزاب غير مسدود حيث يمكن أن ترسب كميات من الطمي في الميزاب على مدار السنة . ثم بعد ذلك ابحث في مصرف مياه المطر سواء كان الجاليتراب أو حفرة التشرب فربما يكون حدث لها انسداد .

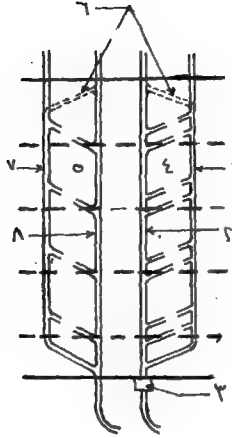
ففي بعض الأماكن يصرفون ماء المطر على حفر تشرب وهي عبارة عن حفرة بعمق حوالي ٥ قدم وبمساحة مسطحة حوالي ٤ قدم مربع . وهي تملأ من الداخل بطوب الدبش إلى ما قبل السطح بحوالي ١ قدم أما السطح العلوي فيكون من التربة السطحية المدموكة جيداً . وبعد فترة من الاستعمال يحدث أن الفراغات بين الدبش تصبح مسلوذة بالطين ، وفي هذه الحالة فإن حفرة الكشف يجب أن يعاد حفرها وعملها من جديد .

كما يوجد قطاعات من الخرسانة لحفر التشرب ، وبها فجوات في الجوانب حتى تسمح للتربة المحيطة بامتصاص وتشرب الماء ، وهذا النوع له غطاء مثل غطاء البالوعة ليعطي الفرصة للحفر عند اللزوم . ويلاحظ أن حفر التشرب يمكن أن تكون غير ناجحة إذا كانت التربة المحيطة ثقيلة (غير مسامية) أو أن منسوب المياه الجوفية بها مرتفع .

### ثالثا : مجموعة التهوية

لقد صممت الأجهزة الصحية في المنازل بحيث يكون لكل جهاز سيفون يتصل بالجهاز عن طريقه بماسورة الصرف أو العمل ، وكما نعلم فإن هذا السيفون يظل مملوءا بالماء لمنسوب معين وذلك حتى يمنع غازات المجاري الضارة من الدخول إلى المنزل عن طريق الأجهزة . ولقد وضع نظام التهوية ملحقا بمجموعة الصرف حيث يتم التخلص من غازات المجاري عن طريقها وكذلك لكي تحفظ الضغط داخل المواسير سواء من الارتفاع أو الانخفاض . فالارتفاع يحدث نتيجة ضغط غازات المجاري على المواسير ومنها إلى السيفونات الممتلئة بالماء ، والانخفاض قد يحدث نتيجة دفع كمية كبيرة من الماء في أحد الأجهزة فيؤدي ذلك إلى طرد الهواء أمام الماء وتحديث خلخلة تؤدي إلى سحب الماء من السيفونات وبالتالي تفشل في أداء مهمتها .

ويوصل فرع التهوية بأعلى نقطة في السيفون بينه وبين ماسورة الصرف أو العمل . ويتراوح قطر فرع التهوية بين ١١/٢ و ٢ بوصة وتوصل الأفرع المختلفة بماسورة رأسية ترتفع لأعلى تسمى ماسورة التهوية وقطرها يتراوح بين ٢ ، ٤ بوصة . و(شكل ٢٤) يوضح كروكيا طريقة التوصيل .



شكل (٢٤)

- ١ - ماسورة تهوية موصل بها الفرع التهوية من الأحواض
- ٢ - عمود الصرف (الفضلات) الذي يجمع الماء المتخلف عن الأحواض
- ٣ - جانبيات
- ٤ - أحواض
- ٥ - مرحاض
- ٦ - بيان إمكانية توصيل ماسورة التهوية بأعمدة الصرف والعمل في الدور العلوي
- ٧ - ماسورة التهوية التي تجمع أفرع التهوية من المراحيض
- ٨ - عمود العمل (ماسورة الأقدار) الذي يجمع متخلفات المراحيض .



## الباب الثاني الأدوات المستخدمة في السباكة

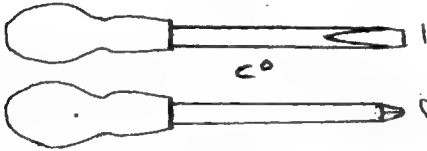
كما هي العادة في أى عمل ، فإن النجاح في المهمة يتوقف على استخدام الأدوات الصحيحة ، وكل أداة تستعمل في المهمة المحددة لها ، حيث أن الاستعمال لهذه الأدوات قد يسبب تلفيات وخسائر في الأجهزة المراد تركيبها أو إصلاحها . ويجب أن تكون الأدوات سليمة ونحالة جيدة ولم يحدث لها أى تلف .

وسوف نعرض هنا للأدوات التي نحتاج إليها كل من يريد القيام بأعمال السباكة في المنزل ، وهي تنقسم إلى قسمين : القسم الأول وهو المستخدم في أعمال الصيانة المتكررة ، والقسم الثاني وهو المستخدم في أعمال التركيب .

### □ □ أولاً : الأدوات المستخدمة في عمليات الصيانة :

Screwdrivers

١ - المفكات :



شكل (٢٥)

١ - مفك عادة (مفك واسع)

٢ - مفك صلبة

يوجد عدة مقاسات للمفكات ويجب اختيار المفك المناسب لكل مهمة ، ويفضل ألفك ذو سن مقاس ٨ مم ( $\frac{3}{8}$ ) وذلك لفك القلاووظ الموجود في أعلى صندوق الطرد للمرحاض . كما أن مقبض أو رأس الحنفية غالباً مايربط في مكانه

بقلاووظ صغير ، وفي هذه الحالة فإنه يكون مطلوب مفك صغير ، ويكون في مقاس مفك عامل الكهرباء أو مايسمى مفك الاختبار أو التست .



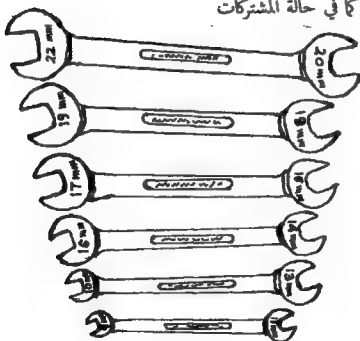
## ٢ — الزرادية : Pliers

وهى عبارة عن زوج من الأذرع القوية ذات طول في الغالب ١٥ سم (٦") ، وهى ذات قيمة عظيمة في جميع مجالات العمل ، مثل قفل أو إزالة المسامير أو التيلة المشقوقة في محابس وصمامات الخزانات ، ويكون النوع ذو المقبض المغلف بالبلاستيك الذي يستخدمه الكهربائيون هو المفضل نظرا لأنه يعطي تحكما في القبض .

شكل (٢٦)

## ٣ — مفاتيح الربط : Spanners

توجد صواميل سداسية أو ثمانية على جميع الوصلات التقليدية في السباكية ، وكذلك العديد من المشتركات ، ومن المهم أن تستخدم المقاس الصحيح للمفتاح في كل حالة ، وقد تحتاج لمفتاحين في وقت واحد ، كما في حالة المشتركات



شكل (٢٧)



الانضغاطية ، حيث يستعمل أحد المفاتيح في منع دوران المشترك بينما يستخدم الثاني في تربيط الصامولة (إما ربط أو فك) .

وقد يكون شراء المفاتيح التي تحتاجها مكلفا بعض الشيء ، خصوصا وأنك سوف تحتاج لمجموعة من المقاسات حتى يمكنك اختيار المقاس المناسب الذي يلائم مقاس الصواميل . ولكن لتوفير بعض التكلفة يمكن شراء مفتاح قابل للتضبيب من النوعية الجيدة (٢٥ سم) وهو ما يسمى بالمفتاح الفرنسي كالموضح (شكل ٢٨) . وتأكد عند شراء هذا المفتاح من أن الفكين متوازنان تماما ، وأن أسنانه تكون سليمة ولم يصيبها شيء من التلف مع ملاحظة أن المفتاح البلدي (خو النهاية المفتوحة) والسابق يان مجموعة من مقاساتها في شكل (١٩) هو أسهل أنواع المفاتيح للاستعمال .



ولابد لنا من كلمة تحذير وهي ألا نحاول استعمال المفتاح الاستلسون (الانجليزي) أو البنية الكلابية مع الصواميل السداسية ، لأنك إذا فعلت ذلك فقد تحدث تلفيات للصامولة ويترك علامات وخدوش عميقة في المشتركات المصنوعة من النحاس الأصفر الطري وإذا كانت الصامولة صعبة الفك فإن هذه المفاتيح سوف تتلف وتسبب تآكل كل الأركان السداسية ، وإذا حدث فإنك سوف تجد صعوبة كبيرة في التعامل مع الصامولة مستقبلا .

شكل (٢٨)

#### ٤ - الكماشة ذاتية القبض (البنية الكلابية) Self-grip wrench

هذا النوع من المفاتيح له استخدامات عديدة ، حيث أنه يمكن أن يقبض على المقاطع الدائرية وكذلك المشتركات غير منتظمة الشكل ، ويجب القبض عليها بعناية فإن فكها من الصلب القاسي يقبضان بإحكام ، ومن ثم فإنها يمكن أن تقوض أو تطوي الماسورة النحاسية ، وتلف المشتركات النحاسية الطرية ، ولذا فمن الأفضل أن تستعمل هذه الكماشة مع الأعمال التي تحتاج لأداة قوية جدا .



شكل (٢٩)

Small hammer

٥ - المطرقة الصغيرة (الشاكوش)



شكل (٣٠)

وهي أداة ذات غرض عام ، فأحيانا يكون مقبض الخنفية صعب الحركة ، فيمكن أن تستعمل هذه المطرقة في فكّة ، وفي هذه الحالة يجب استعمال قطعة صغيرة من الخشب كحشوة حول الخنفية لكي تمنع إتلاف المطرقة لسطح الخنفية .

وضع في ذهنك أن العديد من تركيبات السبابة المصنوعة من معدن مصبوب قصيف أو بلاستيك يجب ألا تستعمل معها المطرقة .

ثانيا : الأدوات المستخدمة في أعمال التركيب

Stillson wrench

١ - المفتاح الاستلسون (الانجليزي)



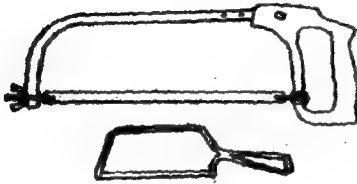
شكل (٣١)

ويفضل استعماله في فك وربط فواسير الصلب ، حيث أنه يحكم القبض على الماسورة أو المشتركات والكبعان دائرية المقطع ، ويجب أن يستعمل فقط مع المعادن الصلبة مثل الصلب حيث أنه يمكن أن يترك على المادة الطرية علامات من أسنانه ، والمقاس العملي المفضل هو

٣٥ سم (١٤)

## ٢ - منشار المعادن : Hacksaw

وهذا المنشار يستخدم في تقطيع المواسير النحاسية والبلاستيك . ويستحسن أن تمتلك واحدا يكون سنه أو صفيحته قابلة للتغيير والاستبدال إذا ما تعرضت للتآكل أو الكسر . وعند التقطيع تأكد من القطع بزاوية قائمة حتى لا تحدث مشاكل عند عمل الوصلات .



شكل (٣٢)

## ٣ - المبرد File

عند قطع ماسورة فإنك تحصل على حافة غير ملساء وبها رائش على سطح القطع ، وبالتالي فإنه لابد من مبرد لتعيم هذا السطح ، والمبرد المطلوب في هذا المجال يكون نصف دائري . ويفضل أن يكون مقبض المبرد من النوع الخشبي حتى يجعل العلم سهلا وأمنا . وهناك ميارد بلون مقابض .



شكل (٣٣)

#### ٤ - قاطع الماسورة : Pipe cutter

لاشك أن القاطع أسهل كثيرا في عملية القطع للمواسير النحاسية من منشار المعادن ، كما يمكن بواسطته قطع مواسير الصلب المصلد (المقوى) قطعاً نظيفاً ومستويها وقائماً ، ومعظم أنواع قاطع المواسير يتدحج مع موضع الثقوب المستدق (البرغل) والذي يستعمل لتنظيف النهاية المقطوعة من الماسورة ، وعلى ذلك يقوم القاطع بمهمة آتين .



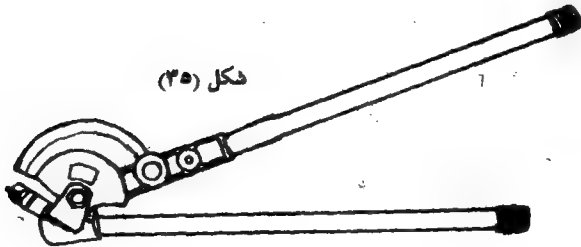
شكل (٣٤)

#### ٥ - باى الثنى Bendign spring

عند ثنى ماسورة نحاسية نجد أنه من المهم جدا استعمال مثل هذا الباي ، حيث أنه يمنع الماسورة من التلف أو التقويس عند الكوع ويضمن انتظام الكوع ، والبايات تكون بمقاسات مختلفة لتناسب الأقطار المختلفة للمواسير . وفي الأطوال الكبيرة للمواسير يجب أن يربط في الباي حبل متين ، لكي يمكن شد الباي منه إلى الخارج بعد عمل الكوع المطلوب . ويجب تشحيم الباي جيدا ، حتى لا يصدأ ويصعب من إخراجة من المواسير .

#### Pipe bending machine

#### ٦ - ماكينة ثنى المواسير



شكل (٣٥)

إنك يمكن أن تثني ماسورة ذات قطر ١٥ مم ( $\frac{1}{4}$ ) على ركبتيك وبشيء من الجهد يمكن أن تقفل نفس الشيء مع ماسورة قطر ٢٢ مم ( $\frac{3}{8}$ ). ولكن في حالة المواسير ذات القطر الأكبر من ذلك ، أو إذا كانت هناك عدة ثنيات مطلوب عملها ، فإن ماكينة ثني المواسير تكون أكثر صلاحية لهذه المهمة ، والميزة الرئيسية لهذه الآلة هي أن الثنيات ستكون منتظمة وتأخذ الشكل والزاوية الصحيحة ، كما أنك سوف تبعد نفسك عن احتمال تلف الماسورة نتيجة الثني اليدوي ، هذا بالإضافة إلى توفير الجهد .

#### ٧ — موقد اللحام : Blowtorch



شكل (٣٦)

عند عمل تركيبات شعرية تكون هناك حاجة لموقد اللحام . ونلاحظ أن الموقد من نوع غاز « البوتان » أكثر ملائمة وأماناً عنه في حالة الكيروسين (النوع التقليدي) . وكذلك يمكن استعمال موقد اللحام في تليين وتطرية المواسير النحاسية حتى يسهل ثنيها .

#### ٨ — مواد اللحام : Soldering materials

تستعمل سبائك لحام طرية مجوفة عادة ماتكون من الرصاص والقصدير وذلك عند عمل التركيبات الشعرية (الوصلات الملحومة) . وتستعمل معها مادة صهورة (تساعد على انصهار السبيكة) لكل وصلة قبل تركيبها . وتنظف الوصلة جيداً قبل وضع المادة الصهورة ، ويتم التنظيف بسنفرة دقيقة الحبيبات أو صوف الفولاذ .

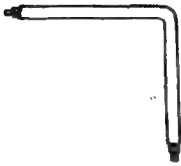
#### ٩ — مفتاح حوض : Basin wrench

هذا المفتاح يسمح بالوصول بسهولة إلى الصامولة الموجودة خلف حوض القسيل ، وكذلك البانيو ، وأيضا الأماكن التي يصعب الوصول إليها بأي مفتاح آخر .



شكل (٣٧)

١٠ - مفتاح مقعد الصمام : Valve seat wrench



وهذا المفتاح له نهاية مربعة والنهية الأخرى سداسية ، ويستخدم في إزالة مقاعد الصمامات الثالفة أو البالية والتي تحتاج لاستبدال . ويسمى مفتاح آلن .

شكل (٣٨)

١١ - مفتاح الصواميل الكبيرة Spud wrench

وهو مفتاح واسع وبدون أسنان ويتم تضييقه ليركب الصواميل الواسعة على المراحيض وأحواض المطابخ (السنك) .

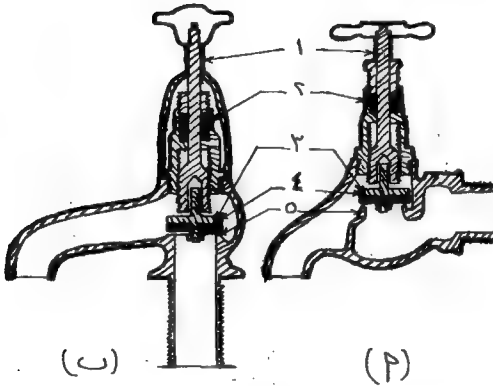


شكل (٣٩)

## الباب الثالث الأجهزة الصحية

### ١ - الحنفيات والخلاطات

#### (١) أنواع الحنفيات



شكل (٤٠)

- أ - حنفية عادية
- ب - حنفية عمودية
- ١ - محور دوران
- ٢ - صامولة زلق
- ٣ - جلدة إحكام وربط
- ٤ - صمام الحنفية (القفاز أو البلمبة)
- ٥ - مقعد الصمام

يوجد أكثر من نوع من الحنفية ، ولكن معظم هذه الأنواع تعمل بنفس النظرية والمبدأ ، حيث يدور مقبض أو يد الحنفية في اتجاه عقارب الساعة حيث يجبر الصمام أو القفاز مع جلدة الربط للاستقرار على المقعد الخاص به وذلك لقفل طريق الماء . أما إدارة المقبض عكس عقارب الساعة يحرر الصمام ويسمح للماء بالمرور إلى خارج الحنفية .

وأشهر أنواع الحنفيات هي الحنفية العادية (أو الصدرية) ، والحنفية العمودية .  
أ — الحنفية العادية (الصدرية) : وهي تركيب على الحائط الموجود خلف الحوض ، ويتراوح قطرها بين  $\frac{3}{8}$  و ٢ بوصة . وقد تكون هذه الحنفية قصيرة أو ذات خلف طويل حتى يصل مخرج الماء (الصنبور) إلى منتصف الحوض .

ب — الحنفية العمودية : وتركب هذه الحنفية على فتحات خاصة بها في الأحواض ويتراوح قطرها بين  $\frac{3}{8}$  و  $\frac{1}{2}$  بوصة .

ويمكن عمل أشكال مختلفة من هذه الحنفيات لتلائم الغرض الذي تستخدم من أجله ، كأن يركب لها وصلات مهاية براكور لوضع خرطوم مثلاً ، أو أن يكون صنبورها مسنناً لتركيب الخرطوم .



## (٢) الخلاطات :

والخلاط يؤدي الدور الذي تقوم به الحنفية في الإمداد بالماء ، ولكنه يشتمل على حنفتين إحداهما للماء البارد والأخرى للماء الساخن . وهو يصنع عادة من النحاس مع طلائه بمادة الكروم ، كما يصنع قلبه من برونز المدافع ونلاحظ أن الحنفتين لهما صنبور واحد عام .

## شكل (٤١)

وفي بعض الأماكن التي يكون إمداد الماء البارد فيها للمطبخ يتم من ماسورة الخدمة مباشرة وتكون تغذية حجرة الحمام من خزان المنزل ، فإن خلاط حوض المطبخ يختلف في تصميمه بعض الشيء عن خلاط حوض الغسيل وخلاط البانيو ، لأنه لا يصبح أن يتم خلط الماء البارد المأخوذ من ماسورة الخدمة مع الماء الساخن من اسطوانة تخزين الماء الساخن . وفي هذا الخلاط يتم عمل مجرى منفصل لكل من

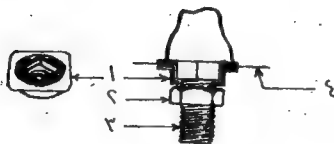


الماء البارد والساخن داخل صنوبر الخلاط ، ويتم خلط تيارى الماء البارد والساخن في الهواء عند خروجهما من الفوهة .

## ○ ○ كيف تركيب حنفية :

لكى تركيب حنفية عمودية على حوض مطبخ أو حوض غسيل من نوع السيراميك ، فك الصامولة الخلفية ، ثم ازلق جلدة من البلاستيك على الذيل المقلوظ ، ثم يقحم الذيل في الفتحة الموجودة بالحوض ، وتزلق حلقة أخرى من البلاستيك على الذيل ، ثم تربط الصامولة الخلفية بإحكام وبدون ضغط شديد في الربط حتى لا تكسر السيراميك (أو الصيني) .

وعند تركيب حنفية عمودية على حوض من الاستانلس استيل أو الصلب المظلي أو أى مادة رقيقة أخرى ، فيتم عمل نفس الخطوات السابقة باستثناء واحد هو أن توضع حلقة فاصلة أو قبة (tophat) بين الصامولة الخلفية وبين السطح السفلي للتركيب حتى تتوازن مع البروز الدائري للحنفية أعلى سطح التركيب مباشرة . والشكل رقم (٤٢) يبين هذه الطريقة .



شكل (٤٢)

- ١ - القبة الفاصلة
- ٢ - الصامولة الخلفية
- ٣ - ذيل الحنفية العمودية
- ٤ - سطح التركيب

## ○ الأعطال وإصلاحها في الحنفيات والخلاطات :

١ - وجود تقطيط من الحنفية بعد قفلها :

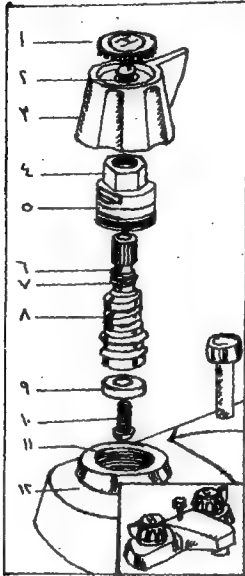
إذا حدث ذلك فإنه يدل على أن جلدة الحنفية تحتاج للاستبدال ويتم ذلك كما يلي :

— يقطع تيار الماء المغذي للحنفية ، فبالنسبة لحنفية الماء البارد التي تغذي من ماسورة الخدمة مباشرة فإن الماء يقطع بقفل المحبس الرئيسي على الماسورة . أما الحنفيات التي تغذي عن طريق الخزان فتقفل المحابس الموجودة على خطوط المواسير التي تغذيها بالماء ، وإذا لم تكن هناك محابس فيتم قطع الماء بربط ذراع العوامة الموجود في صمام العوامة الذي يغذي خزان الماء البارد ، حيث أن ذلك يمنع تدفق الماء في الخزان وتفتح الحنفيات المتصلة به لتفريغه تماما ، وهذا يوضح ضرورة تركيب محابس على المواسير الموصلة للحنفيات .

إذا كانت الحنفية المعيبة هي حنفية الماء الساخن فلا داعي لتفريغ اسطوانة تخزين الماء الساخن بل يتم قطع إمداد الماء البارد لها وتفتح الحنفية حتى يتوقف الماء عن النزول ، وهذا لأن تغذية حنفيات الساخن تؤخذ من أعلى الاسطوانة .

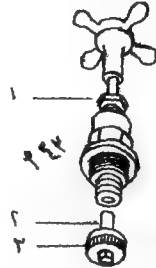
في بعض الحنفيات يمكن أن تجد القفاز (البلبلة) متصل مع الجلدة ومستقر بحريته على مقعده (مقعد الصمام) داخل جسم الحنفية ، وفي البعض الآخر يحتمل أن تكون البلبلة مثبتة داخل غطاء الرأس ولذلك فهي يمكن أن تدور ولكن لايمكن إخراجها . ولكي تستبدل الجلدة فإنك تفك صامولة الاحتجاز ، ثم تتركب الجلدة وتعاد الصامولة . أما إذا كانت الصامولة صعبة الفك ، فإن المشكلة تكون سهلة بالنسبة للبلبلة حرة الحركة حيث يمكن استبدالها بأخرى جديدة مع الجلدة . أما إذا كانت البلبلة مثبتة داخل غطاء الرأس ، فتكون المشكلة أكثر صعوبة ، وهنا ضع نقطة من زيت الاختراق (Penetrating oil) ، وهو زيت له القدرة على اختراق الصدأ لتسهيل فك الصامولة ، وحاول مرة ثانية بعد ١٥ دقيقة تقريبا ، فإذا لم تستطع فك الصامولة فإنك تخرج القفاز بالقوة باستعمال سن الملفك ، ثم يوضع القفاز الجديد مع الجلدة ، ولأحظ قبل وضع القفاز (البلبلة) يجب إزالة الراتش وتنعيم السطح حتى يوضع بإحكام داخل

الغطاء العلوي . أنظر (شكل ٤٣ أ، ب) الذي يوضح نوعين من الخنفيات .  
 ولاحظ أنه عند فك الغطاء العلوي لكي تصل إلى الصامولة إذا احتجت للمفتاح  
 فيجب تبطين فكيه وذلك لحماية الطلاء الكرومي (Chromium plating)



شكل (٤٣ - ب)

- ٩ - جلدة المقعد
- ١٠ - مسمار الجلدة
- ١١ - مقعد الصمام
- ١٢ - جسم الخنفية



شكل (٤٣ - أ)

- ١ - الصامولة السداسية
- ٢ - القفاز (البيلة)
- ٣ - الجلدة

- ١ - غطاء (وش)
- ٢ - مسمار قلاروط للمقبض
- ٣ - المقبض (اليد)
- ٤ - صامولة المحور
- ٥ - صامولة حشو
- ٦ - المحور (الساق)
- ٧ - محيط حشو
- ٨ - قلاروط

إذا استمر التنقيط بعد تغيير الجلد فمعنى ذلك أن مقعد الصمام أى المكان الذي تستقر عليه البلبلة قد أصبح متصدعا (مشروخا) أو تالفا ، ولم يعد قادر على إحكام سد الماء ، والحل الأسهل هو وضع مجموعة جديدة لمقعد الصمام والقفاز (البلبلة) من البلاستيك ، وهى توضع (بالقوة) على مقعد الصمام الموجود لتعطي وصلة سليمة . ذلك كما هو موضح (شكل ٤٤) .

وقد ثبت عمليا أن الحنفية المركبة بواحد من هذه المقاعد البلاستيك يمكن أن يستمر في التنقيط لمدة من الوقت ، وهذا التنقيط يتوقف مع استمرار استعمال الحنفية وقفلها بشدة حتى يجبر المقعد الجديد على الاستقرار مع المقعد القديم ليكونا وحدة سد قوية .



شكل (٤٤)

- ١ - محور دوران معدني
- ٢ - قفاز ذو حلقتين سدوتين للماء
- ٣ - المقعد المعدني
- ٤ - المقعد البلاستيك

بالنسبة للحنفيات الجديدة ذات الرأس المغطاة ، فإن المقبض والغطاء العلوي يظهران كوحدة واحدة ، ولكى تفك هذه الحنفية (شكل ٤٣ - ب) يزال الغطاء الصغير (الوش) الذي يبين علامة البارد والساخن (H.C) في مركز الرأس المغطاة . وتحت هذا الوش سوف تجد رأس القلاووظ التي تحفظ الرأس في موضعها ، فك هذا القلاووظ وهنا يمكن أن تزيل الرأس ، والمختلفة قليلا عن الحنفيات التقليدية (العمودية والعادية) . فيزال كل جزء على حدة ويمكن تغيير الجلد .

## ٢ - تصرب الماء خلال جوانب محور الدوران عند الفتح :

ويكون ذلك ناتج من فشل حلقة الحشو (صامولة الزنق) ، ويحدث غالبا في النماذج القديمة من الحنفيات ذات الحلقة التقليدية .

ونلاحظ أن توصيل الخرطوم بالحنفيات يمكن أن يخلق هذه المشكلة وذلك لامكانية حدوث ضغط خلفي عكس إلى داخل الحنفية .

هناك سبب آخر هو سقوط ماء يحتوي على المنظفات من اليد ويسري على محور الحنفية لأسفل فيغسل الشحوم من الصامولة والحلقة .

قبل كل شيء يحكم ربط الصامولة التي تمسك الحلقة ، وهي أول صامولة يمر منها محور الحنفية ، ومن المحتمل أن تكون في حاجة لإزالة الرأس المستعرضة أو الرحوية (الكابستان) وكذلك الغطاء العلوي لكي تصل إلى هذه الصامولة . لف الصامولة نصف دورة أو نموها في اتجاه عقارب الساعة ، فإن هذا يمكن أن يعالج المشكلة .

ونلاحظ أنه في النهاية لابد من عمل جميع التضييقات والتريبطات اللازمة وإعادة الحلقة لمكانها وإعادة الحلقة تفك الصامولة وتبعد لتكشف غرقة الحلقة ، ثم تلتقط مواد الحشو الموجودة بواسطة سن رفيع ويعاد تغليف الحلقة بواسطة الصوف المغمور في مستحضر الفازلين أو خيط كتان ، ويتم التغليف بإحكام ، ثم تربط صامولة ضبط الحلقة في مكانها .

Water hammer

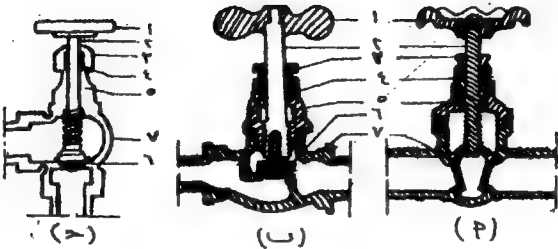
## ٣ - الطرق المائي (مطرقة الماء)

هذا الطرق أو الذبذبات في مواسير التغذية يلاحظ عند قفل الحنفية ، ويكون نتيجة لتصادم الأمواج الناتجة من التوقف الفجائي لتيار الماء .

والسبب الشائع لهذه المشكلة هي أن تكون حلقة الحشو غير سليمة ، حيث أن هروب الماء لأعلى محور الحنفية يجعل دوران الحنفية سهلا جدا لدرجة أنه يمكن فتحها وقلعها بالضرب عليها خفيفا بالأصابع ، وهنا مما يخلق الطرق المائي .

ويكون العلاج بإصلاح حلقة الحشو كما ذكر في البند السابق . ويمكن أيضا أن يكون السبب هو وجود عيب في الصمام العوامة أو أن يكون هذا الصمام غير مناسب .

## ٢ - محابس الماء



شكل (٤٥)

ج - محبس زاوية

ب - محبس كروي  
(قلاووظي)

أ - محبس بولي  
(سكينة)

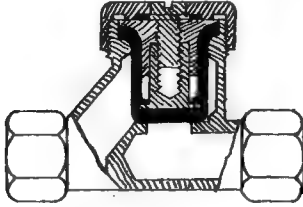
٥ - غطاء  
٦ - جلدة إحكام و ربط  
٧ - جسم المحبس

١ - المقبض  
٢ - محور الدوران  
٣ - صامولة زنق  
٤ - حشوة

المحابس هي شكل من أشكال الحنفية العادية ، حيث يوضع في طريق الماء على الماسورة ليوقف أو يحكم تيار الماء . وهي تزود بوصلة انضغاطية للتوصيل بالمواسير النحاس أو الصلب الذي لا يصدأ (الامتانلس استيل) أو المواسير البلاستيك ، وعند التوصيل بالمواسير الزهر يكون المدخل والمخرج مقلوطين ، أما في التوصيل بالمواسير الرصاص تكون النهايتين عاديتين (غير مقلوطين) ليتم لحامها في الرصاص .

إذا كان هناك سهم على جسم المحبس فيتم التأكد من أنه في اتجاه تيار الماء . ويوجد عدة أنواع من المحابس منها : المحبس السكينة (البولي) والمحبس القلاووظي (الكروي) كما أن هناك المحبس الجزرة الذي يتم فتحه بالكامل بإدارة ذراعه  $1/4$  دورة ويستخدم لمواسير الغاز . وقد تم استحداث محابس صغيرة جدًا وغير ظاهرة ، تعمل بالضغط ، وتركب داخل خط مواسير التغذية أمام الحنفيات .

ووضعها في هذا المكان يمكنك من عمل أى إصلاحات للحنفية أو نقطة سحب الماء بدون الحاجة لصرف المجموعة أو لقطع التيار عند عمل أى تركيبات أخرى .  
(شكل ٤٦) يوضح قطاعا لهذا المحبس .



شكل (٤٦)

هناك أيضا المحبس الزاوي وهو مشابه للمحبس الكروي (القلارووظي) باستثناء هو أن مدخل الماء ويخرجه يكونان متعامدين على بعضهما أى نعصران بينهما زاوية (٩٠°) كما أن تيار الماء به أكثر حرية عنه في حالة الصمام أو المحبس الكروي لأن الماء فيه يصنع دورة واحدة بدلا من دورتين ؟ وحيث أن المحبس الزاوي يمكن أن يقوم مقام الكوع للمواسير ، فإنه غالبا ما يستعمل عند انثناء الماسورة حول الركن .  
(شكل ٤٥ - ج)

## □ □ أعطال المحابس

### ○ التسرب حول المحور

هذه المشكلة يمكن أن تحدث للمحابس كما تحدث للحنفيات تماما . وبالتالي فإنه تتم خطوات العلاج كما ذكرت من قبل في حالة الحنفيات .





## □ □ أعطال صمام العوامة

١ - تسرب في الصمام يظهر كتقيط ثابت أو شريط من الماء وذلك من ماسورة الفائض بالحزان :

والسبب في ذلك قد يكون تلف في الجلدة في الصمامات التي تحتوي على جلدة وهنا يتم استبدالها بأخرى جديدة ، ويتم ذلك بفك ذراع العوامة ثم ادخل سن المفك داخل الفتحة التي يسحب منها ذراع العوامة وادفع الطية مع الجلدة إلى خارج جسم الصمام ، وتلتقط الجلدة القديمة بسن مطوالة ثم تضغط الجلدة الجديدة تحت غطاء الطية وتأكد من استوائها في مقعدها . وقبل إعادة تجميع الصمام ، تنظف الطية بقطعة من ورق حاك (منفرة) ملفوفة حول قلم رصاص ، وينظف جسم الصمام من الداخل بنفس الطريقة ، وشحم الطية بطبقة رقيقة من مستحضر الفازلين ، ثم أعد التجميع .

السبب الثاني يمكن أن يكون هو تسرب في الكرة العائمة ، وهنا يجب استبدالها ، وهناك إصلاح مؤقت بأن يخرج الماء الموجود داخل الكرة ، ثم يوضع كيس من البلاستيك حول الكرة ويحكم ربطه حول ذراع العم بحيث يمتلئ . وسبب آخر هو وجود خطأ في تضبيط الصمام مع مستوى الماء ، وفي هذه الحالة يتم نزع الكرة ، ثم يؤخذ ذراع العوامة برفق واحكام بكلتا اليدين ويتم ثني الذراع لأعلى لرفع منسوب الماء ، أو لأسفل لخفض المنسوب .

٢ - إعادة الملء تكون بطيئة بعد دفع الماء أو سحبه من الحزان :

والسبب هو احتال وجود شوائب أو قشور أدت إلى عرقلة مرور الماء في طبة الصمام عند المدخل ، والحل يكون بفك الصمام ثم تنظيف وتشحيم الطية . كما يمكن أن تؤدي الشوائب التي قد توجد في ماسورة التغذية إلى عرقلة دخول الماء إلى الصمام . ولذلك يفك الصمام الحاجز وتزال الشوائب . وقبل ذلك يقطع ماء التغذية الواصل إلى الصمام وذلك من المحبس المركب على ماسورة الخدمة .

٢ - صخب صمام العوامة :

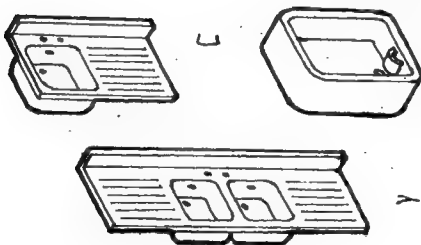
صوت اندفاع الماء يعتبر واحدا فقط من الضجيج والصخب الذي يسأل عنه الصمام الكروي ، وربما يكون هذا الصوت من أقل المضايقات ، فهناك أنواع

أخرى من الضجيج تشمل القرع والضرب الشديد لمطرقة الماء كلما قفل الصمام أو بعض الحنفيات التي تتصل بماسورة الخدمة . ومطرقة الماء تنتج من ارتداد الصمام على مقعدة كلما حاول الضغط المؤثر من المصدر أن يجبره على أن يفتح مع وجود محاولات العوامه للطفو ليظل مقفلا . والحل في هذه الحالة هو الاستبدال بآخر جديد ، أو وضع صمام من صمامات التوازن .

أنواع أخرى من الضجيج تنتج من تكوين موجات على سطح الماء كلما انساب الماء من الخزان ، هذه الموجات ترج وتجز العوامه لأعلى وأسفل وأماما وخلفا ، وهذه الحركة تنتقل إلى الصمام ، ومنه إلى ماسورة التغذية — وخصوصا إذا كانت هذه الماسورة من النحاس حيث تعمل كلوح صوتي — لينتج ضجة في المنزل . وهنا يجب تثبيت موازن أو منظم (stabiliser) على ذراع الطفو بحيث يصبح معلقا في الماء تحت ذراع العموم بمسافة بوصة تقريبا ، وهذا الميزان يكون عبارة عن قرص من البلاستيك أو وعاء الزهور البلاستيك .

## □ □ الأحواض

### ١ - حوض المطبخ (السنك)



شكل (٤٨)

- أ - حوض من نوع البلاست
- ب - حوض مفرد بصفاية
- ج - حوض مزدوج بوعالين

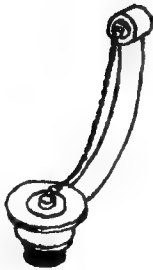
حوض المطبخ كان يصنع من الفخار المطلي بالصيني ذو وعاء عميق وله مقاسات من  $38 \times 45$  سم إلى  $60 \times 120$  سم وعمق الوعاء من ١٣ سم إلى ٣٠ سم ، وقد يوجد به فتحة فائض أو لا توجد وله فتحة تصريف مركب بها طابق براكور يتصل بسيفون (مصبدة) من الرصاص قطر ٢ بوصة . ويركب بجانب الحوض صفاية من الرخام أو الموزايكو بعرض الحوض وطولها لا يقل عن ٦٠ سم . وترتكز هذه الأحواض على ركائز قوية مثبتة في الحائط ، ويتم تغذية الحوض بالماء من حنفية صلبة تبرز من الحائط خلف الحوض .

وقد استبدلت هذه الوحدات بأحواض من الصلب المضغوط المطلي أو أحواض من الصلب الذي لا يصدأ (استانلس استيل) بصفاية من نفس النوع . وأحواض الصلب المطلي يمكن الحصول عليها في عدد من الألوان الجذابة التي تجارى ديكور المطبخ ، وعيها هو أن الطلاء يمكن أن يقشر ، ويتلف الطلاء بالتصادمات المفاجئة . وإذا لم يتم إنتاج أحواض من البلاستيك القوي الذي يتحمل الاستعمال الثقيل وسوء الاستخدام الذي تتعرض له أحواض المطبخ فإن أحواض الاستانلس استيل سوف يظل أكثر المواد انتشارا لسنوات قادمة . وأحواض الاستانلس استيل تزود بصفاية مزدوجة أو مفردة . كما أن البعض منها يكون له وعائين مزدوج ليسهل عملية الغسيل والتشطيف الساخن . ويمكن أن تأخذ هذه الأحواض الشكل المستطيل التقليدي أو أن تكون أحواض دائرية صغيرة .

والتغذية بالماء تكون بواسطة حنفيات عمودية أو بواسطة خلطات حوض المطبخ ، تركيب في فتحات موجودة في مؤخرة الحوض . بعض هذه الأحواض مزود بفائض مبيت (built-in over flow) . ولكن الاتجاه هذه الأيام لتصنيعها بمخرج فائض فقط ، وهو يوصل بمخرج العادم بواسطة ماسورة مرنة مشابهة لتلك المستخدمة في فائض البانيو . (شكل ٤٩) .

سدادة السيفون يمكن أن تكون ٥٠ مم (٢ بوصة) إذا كانت تصرف على مجرى الصرف ، أو موصلة بنظام صرف من ماسورتين .

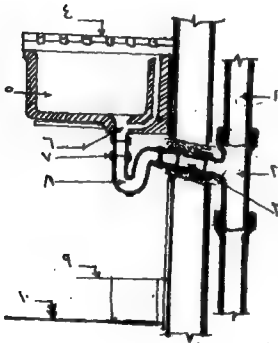
إذا كان مخرج العادم (فتحة التصريف) يتصل



بماسورة الفاخورات المفردة ، فيجب أن تكون  
السداة قطر ٧٥ مم (٣ بوصة) .  
وجميع أحواض المطبخ ذات مخرج سيفوني ، إما  
بالكوع التقليدي شكل (U) أو السيفون  
الزجاجة وهو شكل أكثر جمالا .

فحة الفائض المشتركة مع فحة الصرف  
موصلة بماسورة مرنة

شكل (٤٩)



- ١ - ماسورة الصرف قطر ٣ بوصة
- ٢ - مشتركة ٣/٢ بوصة
- ٣ - وصلة من الرصاص
- ٤ - صفاية رخام
- ٥ - حوض المطبخ
- ٦ - طابق براكور نحاس ٢ بوصة
- ٧ - لحام قصدير
- ٨ - سيفون رصاص ٢ بوصة
- ٩ - مستوى المرزقة
- ١٠ - منسوب الأرضية

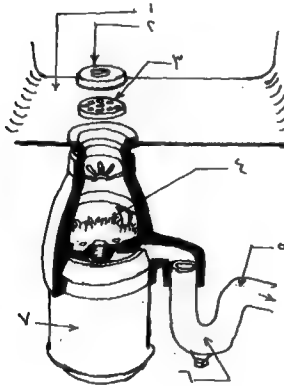
شكل (٥٠)

يبين اتصال حوض المطبخ  
بماسورة الصرف

## ○ ○ وحدة التخلص من الفضلات :

وهي جهاز لتوفير الجهد توصل بمخرج العادم في الأحواض الحديثة ، تعرف على أنها مجلخة الفضلات أو النفايات ، وهذا الجهاز يعمل بموتور كهربائي ، وهذه المجلخة تجلخ أو تطحن فضلات المنزل من قشور الخضروات وقطع الطعام الصغيرة أو الزهور الميتة وما إلى ذلك حتى تصبح ذات قوام مفكك يسهل دفعه بعيدا بواسطة ماء الغسيل .

ولكى توصل وحدة التخلص من الفضلات بالحوض يجب أن تكون فتحة التصريف (مخرج العادم) ذات قطر ٨٧,٥ مم (٣١/٢ بوصة) . وتركب هذه الوحدة بوضع حلقة مطاطية أو بلاستيك حول فتحة المخرج وإحكام شفة الوحدة بها . وتربط بأداة ربط وتثبت مدورة . والشكل (٥١) يبين طريقة توصيل هذه الوحدة بالحوض والسيفون .



- ١ - حوض استنails استيل
- ٢ - سداة الحوض
- ٣ - واقية لأنوات القطع
- ٤ - شفرات الطحن (مراوح)
- ٥ - مخرج الفضلات
- ٦ - سيفون
- ٧ - موتور كهربائي

شكل (٥١)

## ○ ○ استبدال حوض المطبخ

في أحوال عديدة تنشأ الحاجة لاستبدال أحد الأحواض بآخر قد يكون أحدث انتاجا وتطورا من القديم ، ولذلك فإن الكثير من الناس يأمل في معرفة الأسلوب الذي يتبعه في هذه العملية . وكما هي العادة فإن إزالة الجهاز القديم من المتوقع أن يكون أكثر صعوبة من تركيب الجديد :

— يتم فصل السيفون مع ماسورة الصرف من الحوض ، ثم يرفع الحوض القديم عن ركائزه ويبعد . وإذا كان مقاس الحوض الجديد يختلف عن القديم فانت في حاجة لإزالة الركائز (الحوض) الكابولية ويتم ذلك بالنقب عليها في الحائط . ثم إخراجها بعيدا ، وإذا تعذر ذلك فيمكن قطع هذا الركائز أمام الحائط مباشرة .

— يقفل المحبس الرئيسي لقطع الامداد عن حنفية الماء البارد ، وتصرف ماسورة الامداد لحنفية الماء الساخن ، وذلك لتركيب الحنفيات العمودية الجديدة — أو الخلطات — داخل الحوض الجديد ، بعد فك وإبعاد الحنفيات القديمة وإزالتها . — تثبت الحنفيات الجديدة ، وطابق الفائض والصرف قبل تحريك الحوض إلى مكانه . والحنفيات تتركب في الفتحات الخاصة بها مع وضع جلدة (أو وردة مطاطية) وفاصلة فوق الحوض ، ثم تربط الحنفية من أسفل بصامولة ووردة مطاطية .

— بعد ذلك يوضع الحوض في مكانة ويوصل بين الحنفيات ومواسير التغذية وذلك بواسطة راكور . أما بالنسبة لفتحة الصرف فإنه يتم وضع طابق براكور خاص يوصل بالسيفون الرصاص أو النحاس ..

— إذا لم تكن قادرا على استخدام السيفون القديم وماسورة الصرف ، فيمكن استبداله بسيفون جديد من نوع الزجاجية وهو من البلاستيك أو أى معدن آخر قابل للتضييق حتى يمكن توصيله بماسورة الصرف القديمة .

## ○ انسداد حوض المطبخ :

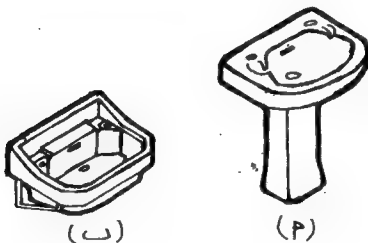
أحواض المطبخ نظرا لطبيعة استعمالها هي أكثر عرضة لانسداد واحتراق ماسورة الصرف عنه في أى تركيبات سباكة أخرى . وإذا حدث الانسداد حاول الكبس بواسطة الكباس (القمع) وذلك لمحاولة زحزحة التكدسات الموجودة إلى ماسورة الصرف الخارجية . فإذا لم تفلح هذه المحاولة فإنه يتم فك وفتح فتحة التنظيف

(طبة التسليك) ، ويراعي وضع جردل أو وعاء تحت الحوض لجمع الماء النازل من هذه الفتحة . ثم يتم تسليك السيْفون بواسطة سلك من مع استمرار نزول الماء من الحنفية حتى تساعد في خلخلة أى تجمعات من خصللات الشعر وأعواد الثقاب وفضلات الطعام وما إلى ذلك .

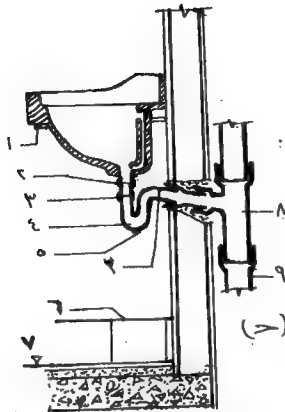
### □ □ حوض غسيل الأيدي

هذا الحوض يصنع من الصيني ، أو من الفخار المطلي صيني أو من الصلب الذي لا يصدأ (الاستانلس استيل) .

ويتكون من: السلطانية ذات مقاس (٤٥×٦٠سم) تقريبا ، ولها وزنة مرتفعة بجانب الحائط ، ومكان لوضع الصابون ، وفتحة فائض وفي القاع فتحة للصرف يركب بها طابق براكور نحاس قطر ٣٨ مم بطبة وسلسلة ويلحم في الطابق سيْفون من الرصاص وله طبة مركبة على فتحة في أسفله للتسليك . ويركب على الحوض حنفيتان للماء البارد والماء الساخن أو خللاط . والشكل (٥٢) بين بعض أشكال أحواض الغسيل وأجزاء الحوض وطريقة توصيل الحوض الكابولي المحمول على الحائط .



أ - حوض غسيل مثبت على قاعدة  
ب - حوض غسيل مثبت على الحائط بكوابيل (كابولي)



شكل (٥٢ - ج)

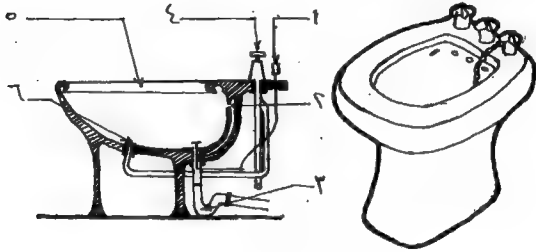
- ج - حوض كابولي مركب على الحائط وطريقة توصيلة بالسيفون وماسورة الصرف .
- ١ - كابولي من الحديد المجلفن
  - ٢ - راكود
  - ٣ - لحام بالقصدير
  - ٤ - سيفون رصاص
  - ٥ - طية تسليك
  - ٦ - وزرة من القيشالي
  - ٧ - مسوى الأرضية
  - ٨ - مشترك
  - ٩ - عمود صرف ٣ بوصة

الحوض القائم (أو المثبت على قاعدة) يخفى توصيلات المواسير للتغذية والصرف ، كما أن الحامل يعتبر دعامة أو ركيزة إضافية ، ولكنه يجب ألا يكون الدعامة الأساسية على كل حال . والأحواض القائمة الحديثة تزود بركائز مخفية أو علاقات (hangers) التي تربط (بريميا) في خوابير مثبتة بالحائط خلفه .



والخوض المعلق على الحائط (الكابولي) يعتبر أرخص وأفيد عندما يكون فراغ الأرضية محدودا ، وقبل تثبيت الخوض يجب التأكد من أن الحائط قادر على تحمل وزن الخوض ، وكذلك انحناء الأطفال عليه . ونلاحظ أن حائط الطوب أمين بدرجة كافية لتحمل مثل هذا الوضع .  
وقبل وضع الخوض في مكانه يجب تركيب الحنفيات في مكانها ، وتربط بالصواميل والوردة المطاطية من أسفل .

### □ □ البيديه (الشطافة)



شكل (٥٣)

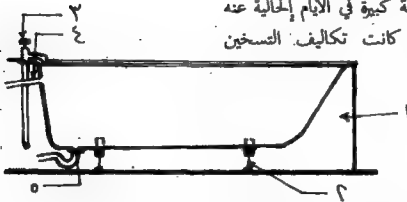
- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| ١ - مقبض فتحة الصرف (الطابق) . | ٤ - صمام التحكم في امداد الماء                |
| ٢ - فتحة الفائض                | ٥ - حافة الدفق                                |
| ٣ - سيلون                      | ٦ - الدوش أو النافورة التي يرتفع منها الماء . |

لقد كان البيديه إلى عصر قريب يرى على أنه بمثابة ترف أوروبي ، وكان غير مرغوب فيه في المنازل المحترمة ، ولكن نظرا لأنها قطع مفيدة جدا في الأدوات الصحية فإنه تدريجيا لاقى القبول والرضا من الناس .  
والبيديه كصميم يعتبر شكل خاص لخوض الغسيل ذو مستوى منخفض ؛ حيث يمكن أن يجلس عليه المستخدم لغسل الأجزاء السفلية من الجسم .  
والماء يدخل البيديه عن طريقين : طريق الحافة وهي مشابهة لحافة الدفق في

المرحاض الأفقي ، وطريق الدوش أو الرشاش الصاعد الذي يوجه لتلك الأجزاء من الجسم المراد غسلها . وحافة اليدية مقوسة شبه بيضاوية بمقاس حوالي ٣٨×٦٠ سم ويتركب عليها محبسان للماء البارد والساخن ومقبض التحكم في صرف الوعاء ، وفي أسفل الوعاء يوجد طابق الصرف وهو من النحاس ويفعل ويفتح بواسطة طبة من المطاط أو اليكاليث وقد تكون قفازة أو عادية ذات سلسلة ، ويتصل بهذا الطابق سيفون من النحاس أو الرصاص بقطر ١١/٢ بوصة ، ويصنع وعاء اليدية من الصيني أو من الفخار المطلي بالصيني أو من الصلب الذي لا يصدأ (استانلس استيل) .

### □ □ البانيو (حوض الاستحمام)

يتواجد البانيو في أشكال عديدة ومقاسات مختلفة ، كما أنه يصنع من مواد مختلفة منها : الحديد الزهر المطلي بالصيني ، وهي قوية ومتينة وصلبة ، وصعبة التآكل ، بالإضافة إلى ثقل وزنها وارتفاع سعرها . وحيث أن الحديد الزهر موصل جيد للحرارة فإن عيب هذه المادة هو أن البانيو يفقد بعض حرارة الماء الموجود به ، وقد أصبح ذلك ذو أهمية كبيرة في الأيام الحالية عنه في الماضي عندما كانت تكاليف التسخين رخيصة وبسيطة .

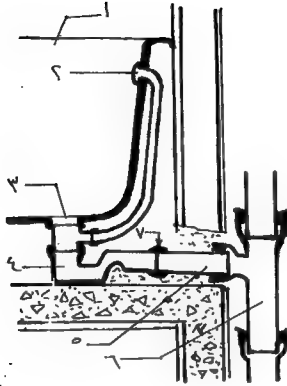


- ١- حائط من الطوب يملك  $\frac{1}{2}$  طوبة تغطي بالتيشال أو السوراميك  
 ٢- أرجل حديدية أو يحمل عليها دعائم من الطوب  
 ٣- حنية (قد تتركب في هذا المكان أو على الحائط منتصف طول البانيو)  
 ٤- مخرج الماء الفائض  
 ٥- فتحة التصريف للبانيو

شكل (٥٤)

والمواد الأخرى التي يمكن أن يصنع منها البانيو هي الفخار المطلي صيني أو من الصيني أو البلاستيك (acrylic plastic baths) والنوع الأخير هو أحدث الأنواع وسوف يصبح أشهرها لما له من مميزات عديدة ، فهو صلب وخفيف وسهل التداول حتى أنه يمكن أن يركب بواسطة رجل يعمل بمفرده ، والشروخ السطحية التي قد تحدث له يمكن صقلها ، كما أنه غير قابل للتآكل . كما أن مادة الليلاستيك تكاد تكون عديمة التوصيل للحرارة مما يجعل البانيو يحتفظ بحرارة الماء وهذا يجعله اقتصاديا ، ولكن عيبها أن الحرارة الزائدة عن الحد تؤدي إلى إلتلافه . وكانت هناك أيضا بعض المشاكل في البداية ، حيث أنها أقل صلابة من البانيوهات المعدنية فكانت تميل إلى الارتخاء وتسبب الصرير والأزيز كلما ملكت بالماء ، وكلما داس فيها المستحم ، وهذا العيب أمكن تلافيه بتزويد الجوانب بمعدن ثقيل أو جوانب خشبية وكذلك بثبيتها في حوائط حجرة الحمام . والمقاس المتوسط للبانيو هو  $165 \times 60$  سم بارتفاع ٤٥ سم ، كما أن هناك عدة مقاسات أخرى  $107 \times 69$  سم ،  $170 \times 76$  سم ،  $180 \times 80$  سم ،  $183 \times 74$  سم وغيره . ويتم تغذية البانيو بالماء الساخن والبارد بواسطة خلاط أو حنفيات تركيب على حافة الحوض (البانيو) . كما يوصل البانيو بسيفون متصل بفتحة التصريف من ناحية وبماسورة الصرف من ناحية أخرى ، وقبل تركيب حوض البانيو في مكانه يجب عمل جميع التوصيلات والتركيبات للمواسير والحنفيات . وعند تحريك البانيو في موضعه يحكم ربط الصامولة التي تربط فتحة التصريف بالسيفون ، وتوصل الحنفيات وماسورة الفائض .

وفي حالة البانيو البلاستيك يفضل استخلم سيفون وماسورة فاقد من البلاستيك ، لأن مادة البلاستيك للبانيو يمكن أن تتمدد قليلا عند ملئها بالماء الساخن ، فإذا كان السيكون وماسورة الفاقد من المعدن المثبت بصلابة فإنه يمكن أن يسبب تشوهات في الحوض .  
وتجيب سد الفجوة الموجودة بين الحائط والبانيو .



- ١ - جسم أو إطار الحوض
- ٢ - فتحة الفائض
- ٣ - فتحة الصرف (الخروج)
- ٤ - السيّون الخاص بالبايو
- ٥ - وصلة من الرصاص قطر ٢ بوصة
- ٦ - مشترك من الزهر قطر ٣ بوصة
- ٧ - لحام قصدير

شكل (٥٥)

## ○ المشاكل التي قد تحدث للبايو وعلاجها :

### ١ - انسداد فتحة الصرف (الخروج) :

يستخدم الكباس لتفتيت التكتل الموجود في السيّون أو في ماسورة الصرف . والكباس يتكون من نصف كرة مجوفة من المطاط (الكاوتش) أو البلاستيك مركبة في مقبض خشبي ، توضع نصف الكرة المطاطية على مخرج الحوض ، وتمسك قطعة مبللة من القماش باليد الأخرى وتوضع بإحكام في مخرج الفائض . ثم أكبس لأسفل بشدة عدة مرات بواسطة المقبض الخشبي . وحيث أن الماء لا ينضغط ، فإن عمل قوة الكباس سوف ينتقل للعائق ليزحزحه عن موضعه . ويلاحظ أن سد مخرج الفائض يمنع تبديد قوة الكباس في ماسورة الفائض . إذا استمر الانسداد بعد هذا الاجراء ، فإنه يمكن استعمال أحد المنظفات الكيميائية التي يتم شراؤها من المحلات المتخصصة . ويراعى إبعاد جلبة هذه المنظفات بعيدا عن الأطفال لأن الأساس في تصنيعها هو مادة الصودا الكاوية

بما لها من خطورة على الأطفال بل والكبار أيضا ، ولذا يجب اتباع تعليمات المنتجين .

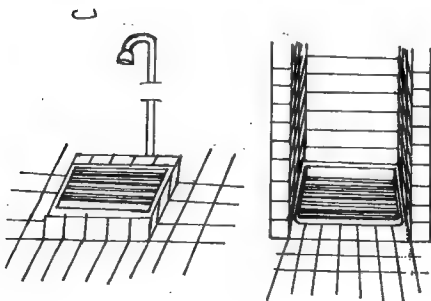
## ٢ - وجود بقع في البانيو تحت الحنفية :

توجد منظفات لهذه البقع مثل الجنوليت (Jenolite) ، وهناك علاج قديم لهذه البقع وهو خلط معجون فوق أكسيد الأليروجين (hydrogen peroxide) مع كريم الطرطر (Cream of tartar) يوضع على البقع ويترك في الليل ثم ينظف بالمسح في الصباح . وقد اثبت نجاحه عمليا . ويلاحظ أن هذه البقع تحت الحنفية تشير إلى وجود تنقيط بها ويجب إصلاح هذا العطل كما هو مقترح سابقا .

## ٣ - تآكل طلاء الحديد الزهر :

وهنا يجب إعادة الطلاء ولكن يجب الإعداد لهذا التجديد وذلك بالتنظيف الكامل لسطح البانيو ثم غسله بمحلول مخفف من حمض الهيدروكلوريك ثم يشطف . ويتم السنفرة لجميع السطح وذلك بسنفرة دقيقة الحبيبات .

## □ □ الدوش



شكل (٥٦ - أ ، ب)



شكل (٥٦ - ج)

هناك كلام كثير يمكن أن يقال عن الدوش ، فهو يوفر الماء والوقت عنه في حالة الحمام الجالس (البانيو) ، فلقد قدرت كمية الماء المستخدم في حمام بانيو واحد بخمسة أو ستة أمثاله في حالة حمام الدوش . كما أن الدوش أفضل صحيا ، حيث أن المستحم لا يجلس في مائه الخاص لمدة طويلة كما في حالة البانيو . كما أنه يوفر وقت ربة البيت الذي تستهلكه في عملية تنظيف البانيو .

والدوش يمكن أن يركب كملحق للبانيو ، أو كمرفق منفصل في كابينة أو حوض دوش خاص . وحوض الدوش يمكن أن يكون من الزهر المطلي بالصيني أو من الفخار المطلي بالصيني أو من السيراميك ومقاسه حوالي ٩٠×٩٠ سم بارتفاع تقريبا ٢٠ سم يوضع غاطسا في أرضية الحمام أو فوق الأرضية . ويمكن عمل جوانب لهذا الحوض وبثائر من البلاستيك أو الشمع حتى يكون وحدة منفصلة عن باقي أجزاء حجرة الحمام . ويتم إمداد الماء الساخن والبارد للدوش تحت ضغط متعادل ومناسب .

ونلاحظ أن الضغط عند رشاش الدوش يعتمد على المسافة الرأسية بين الرشاش وبين قاعدة خزان الماء البارد . وأقل مسافة رأسية مطلقة هي ٣ قدم ، وأفضل ضغط يمكن الحصول عليه في حالة ما إذا كانت المسافة الرأسية بين رشاش الدوش وبين قاعدة الخزان تزيد عن خمسة أقدام . أما بالنسبة لاسطوانة تخزين الماء الساخن فإنها يمكن أن تكون فوق أو تحت أو على نفس مستوى الدوش ، أو في مستوى صهرج التخزين للماء البارد .

نقطة أخرى في التصميم يجب مراعاتها ، وهي أن إمداد الماء البارد للدوش تفضل

أن يؤخذ مباشرة من الخزان ، ولا يكون فرعاً مأخوذاً من خط مواسير التغذية التي تغذي نقط سحب أخرى ، ويعتبر هذا من الاجراءات الأمنية ، حيث أنه عند أى دفع للمرحاض أو فتح حنفية الماء البارد للمرحاض المشترك معه في الخط سوف يختزل ويقال تيار الماء الواصل للدوش ، وبالتالي سوف يؤدي ذلك إلى بعض الأضرار للمستحم نتيجة ارتفاع مفاجيء لدرجة حرارة الماء نظرا لزيادة الماء الساخن عن البارد في هذه الحالة .

ونتيجة الاهتمام بحالة الدوش فقد تم اختراع الأجهزة التي تيسر عملية الحصول على دوش مرغ ، فقد تواجد في الأسواق مضخات تعمل كهربائيا وهي يمكن أن تستخدم لرفع الضغط عندما لا تتوفر المسافة الرأسية التي تعطي الضغط المناسب ، وهي وإن كانت مكلفة بعض الشيء إلا أنها مفيدة جدا عندما يكون الخزان في شقة أو فيلا لا يمكن رفعه .

كما يوجد أيضا في الأسواق نوع من الادشاش يسخن لحظيا بالكهرباء ، وهي تحتاج فقط للتوصيل بماسورة الخدمة وتغذية كهربائية مناسبة ، ونظرا لأن هذه الأجهزة سهلة التركيب فإنها قد حازت شعبية وجماعية في السنوات الحديثة . كما أن معدل إلقاء هذه الأجهزة للماء الساخن اعتباريا أقل منه في حالة الدوش التقليدي .

#### Mixing Valves

#### ○ خلطات الدوش

جميع الأدشاش التقليدية تزود بنوع ما من الخلطات تمكن المستخدم من تغيير درجة حرارة الماء كما يريد ، وأبسط نوع من الخلطات يتكون من حنفتين من حنفيتا البانيو ويمكن تضبيط درجة حرارة الماء وكذلك التدفق من الرشاش ، وذلك بفتح الحنفيتات حتى تصل حرارة الماء للدرجة المطلوبة .

وقد وجد تعديل وتحسين لهذا النظام موجود في خلط مشترك للبانيو والدوش ، حيث يفيض منه الماء بالحرارة المطلوبة إلى البانيو من فوهة الخلط ، وبالضرب خفيفا على مقبض التحكم يتحول الماء لأعلى إلى رشاش الدوش .

ومع التطور أكثر ظهر الخلط المنظم للحرارة أو الخلط الثرموستاتي

(Thermostatic mixing valve) ، وهذا الصمام يحفظ حرارة الماء عند مستوى ثابت رغم تذبذب وتأرجح الضغط في تغذية الماء البارد والساخن . وليكن معلوماً أن هذه الخلاطات لا يمكن أن تزيد الضغط سواء بالنسبة للماء البارد أو الساخن ، ولكن كل مائعة هو أنها يمكن أن تحتل الضغط قليلاً على أحد جانبي الخلاط (أى في أحد الأمدادات) ليجاري الضغط الموجود على الجانب الآخر .

## ○ أعطال الدوش

### ١ — الصير المفاجيء في درجة حرارة الماء :

قد يحدث أن يسري الدوش بارداً ثم بعد تضبيب الحنفية يسخن فجأة ، وهذا عادة ما يكون نتيجة أن إمداد الماء الساخن يأتي تحت ضغط من صهرج التخزين وأن تغذية البارد تؤخذ مباشرة من ماسورة الخدمة ، والعلاج هو أن تأخذ امداد الماء البارد من الصهرج الذي يمد اسطوانة الماء الساخن .

### ٢ — الماء ينزل من الرشاش على هيئة شريط ضعيف :

ينتج ذلك من عدم وجود ضغط كافي ، وأرخص علاج هو رفع مستوى صهرج تخزين الماء البارد . وإذا كان ضرورياً يبنى له مكان مرتفع فوق السقف ، فإذا لم يكن ذلك ممكناً ، فيمكن استخدام مضخة الدوش الكهربائية .

### ٣ — انسداد فوهات التوزيع (الثقوب) في رشاش الدوش :

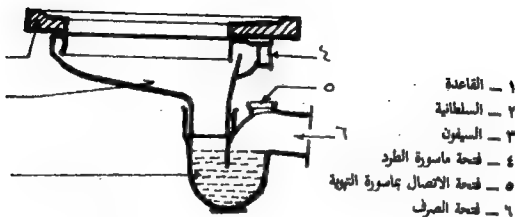
وينتج ذلك من تكون الشوائب في ماسورة الدوش ، وهنا يجب فك الماسورة والمصفاة (الرشاش) وتنظيف وإزالة الشوائب .

## ○ ○ المرحاض

### أولاً : المرحاض الشرقي

ينتشر هذا المرحاض في القرى وفي البيوت القديمة وفي بعض دورات البوايين وخلافه . وهو يتكون من :





شكل (٥٧)

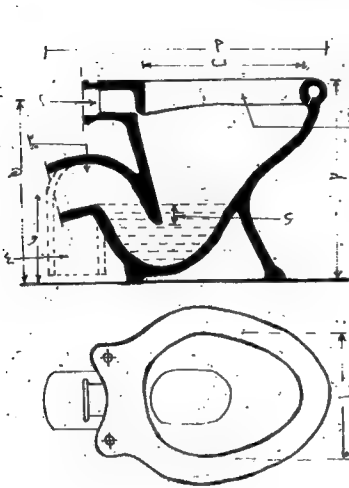
- ١ - القاعدة أو الاسلايس : وهي تصنع من الفخار المطلي صيني أو المولايكو
- ٢ - السلطانية : من الزهر المطلي بالصيني أو من الفخار المطلي صيني أو من الصيني ؛ بسمك  $\frac{3}{16}$  أو  $\frac{1}{4}$  بوصة أو نحو ذلك .
- ٣ - السيْفون : وهو من الزهر المطلي صيني وبسمك  $\frac{1}{4}$  بوصة ، وهي على شكل (S) أو (P) ويلحم في السلطانية بواسطة الرصاص المصبوب

٤ - صندوق الطرد : وهو ذو سعة ٢ أو  $\frac{21}{2}$  جالون وهو غالبا من الزهر المطلي صيني من الداخل ويدهن من الخارج بوجهين سلاقون ووجهين زيت وبه صمام عوام وراكوتين من النحاس ، الأول قطره  $\frac{1}{2}$  بوصة لدخول الماء ، والثاني قطره  $\frac{11}{2}$  بوصة لتوصيل ماسورة الطرد ، وسلسلة من النحاس ذات مقبض . ويعلق الصندوق على كوابيل في الحائط خلف المرحاض .

٥ - ماسورة طرد من الرصاص  $\frac{43}{35}$  م . ويلاحظ أنه في بعض الأحيان تندمج القاعدة والسلطانية مكونة قطعة واحدة وهو ما يسمى بالنظام الفرنسي أو يندمج القاعدة مع السلطانية والسيْفون في قطعة واحدة نظام فارسي .

## ثانيا : المرحاض الأفرنجي (الغربي) :

يتكون المرحاض الأفرنجي من ثلاثة اجزاء رئيسية هي : السلطانية (الوعاء) — المقعد (السديلي) — صندوق الطرد (خزان الشطف) .



١ — حافة الشطف

٢ — فصحة ماسورة الطرد

٣ — فصحة ماسورة الصرف من سيفون

على شكل P

٤ — فصحة ماسورة الصرف من سيفون

على شكل S

الأبعاد

أ - ٥٢ - ٦٣ سم

ب - ٢٩ سم

ج - ٤٠ سم

د - ٥ سم

هـ - ٣٦ سم

و - ١٩ سم

ز - ٢٣ سم

شكل (٥٨)

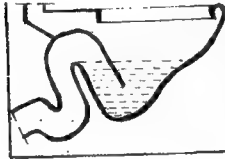
## ○ الوعاء (السلطانية) :

هناك ثلاثة أنواع أساسية للوعاء وهي : الوعاء ذو الشطف الدائري لأسفل (The wash-down pan) ، والوعاء السيفون وحيد السيفون (Single-trap siphonic pan) ، والوعاء السيفون مزدوج السيفون (double-trap siphonic pan)

## ١ - الوعاء ذو حافة الشطف الدائرية :

وهو كالموضح بشكل (٥٨) والذي يعتاده معظم الناس ، وتنظيف الوعاء وإعادة ملئه يعتمد على الوزن والقوة الدافعة للدقة الواحدة التي تدخل من خلف الوعاء عن طريق حافة الدفق وهي تقدر بحوالي ٢ جالون (حوالي ٩ لتر) . ونلاحظ أن الجوانب منحنية بشدة لتسهيل عملية التنظيف من الأفضل .

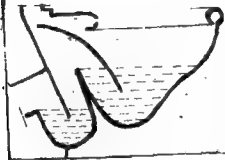
## ٢ - الوعاء السيفوني وحيد السيفون :



شكل (٥٩)

نلاحظ أن الوعاء السيفوني يعتمد على وزن الهواء الجوي ، وعلى العمل السيفوني . وهذا النوع ذو السيفون الواحد مصمم باختناق وضيق أو انحناء في المخرج ، ليضمن امتلاء ماسورة المخرج بالماء كلما تدفق الوعاء ، فيهرب الماء دافعا الهواء أمامه في الماسورة ويتبع فراغ جزئي ويحدث الفعل السيفوني . وفي هذا الجهاز فإن مستوى الماء يرتفع قليلا في الوعاء عند بداية التدفق ، ثم يفرغ سريعا محدثا صوتا .

## ٣ - الوعاء السيفوني مزودوج السيفون :



شكل (٦٠)

هذا الوعاء يعمل بمبدأ نظرية ممتازة ، حيث يعطى عملا فعالا مع سكون نادر ، فعندما يمر التيار الأول للماء من الصندوق إلى الوعاء فإن الهواء سوف يشفط (يسحب) — بواسطة أداة اختزال الضغط — وذلك من الفراغ بين السيفونين ، والتفريغ الجزئي الناتج يضمن أن الضغط الجوي سوف يدفع محتويات الوعاء . والماء المتدفق يكون مطلوبا فقط لتحريك هذه العملية ، وكذلك لإعادة ملء الوعاء .

ومن المعلوم أن نوعي الوعاء السيفوني هو ما يسمى بالمרחاض الكومبنيشن . ويصنع الوعاء من الصيني القاسي الكتيب الناعم سهل التنظيف ، ومصل بها في

قطعة واحدة سيفون على شكل S , P . ويوصل بماسورة الصرف بواسطة جلبة نحاسية مطلية كروم .

### ○ المقعد :



مقعد خشبي في وعاء المراض

مقعد بغطاء

مقعد مفتوح من الأمام

### شكل (٦١)

يصنع المقعد من البلاستيك على شكل حلقي وقد يكون له غطاء مثبت بجوانبها وصواميل ومفصلات والغطاء قابل للتحرك في اتجاه رأسي (حول المحور الأفقي) .

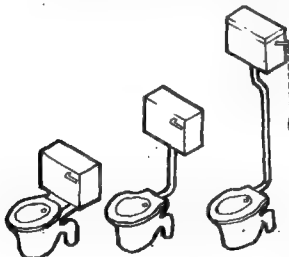
### ○ صناديق الطرد :

هناك ثلاثة أوضاع لصندوق الطرد :

أ - الوضع العالي

ب - الوضع متوسط الانخفاض

ج - الوضع المنخفض



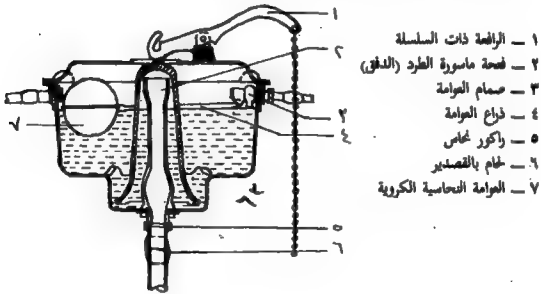
أولاً : صندوق الطرد ذو الوضع العالي

وهو الجهاز شائع الاستعمال حيث يستخدم في حالة المراضين الشرقي والغربي ، وهو عبارة عن خزان سعة ٢ جالون ويعمل بالرفع أو بالضغط

### شكل (٦٢)

أو بسلسلة . وهو يفرغ بعد تشغيله بأداة التشغيل لينزل الماء خلال ماسورة الطرد إلى الوعاء ليقوم بعملية التنظيف المطلوبة .

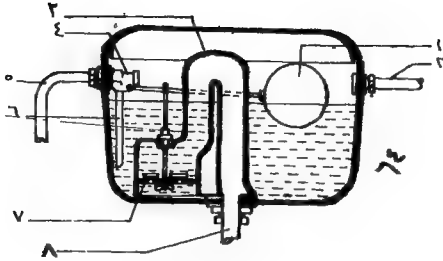
وهذا النوع من الصناديق يصنع عادة من الزهر وله تقعر في قاعدته يتركز فيها ناقوس (طرف متسع من ماسورة) ويدخل طرف ماسورة الطرد (الدفق) في هذا الناقوس ، ويتدفق الماء من الصندوق بواسطة رفع الناقوس ، وذلك بشد السلسلة ثم تركها ، فنجد أن الشكل المخروطي للناقوس يحرك الماء بقوة داخلية لأعلى فوق حافة ماسورة الطرد حيث يهبط منها الماء ، ويختلط الماء الهابط بالهواء في ماسورة الطرد ، مولدا تفريفا جزئياً ، ونتيجة لذلك يبدأ العمل السيفوني الذي يفرغ الصندوق ، وهذه الصناديق قوية وصعبة التآكل ، ولكن عيبها هو أنها تحدث ضجيجاً عند الاستعمال ، كما أن منظرها لا يبدو جذاباً ، ويمكن أن يحدث لها تكثف مع تقشير للدهان وظهور الصدأ .



شكل (٦٣)

#### ○ ثانيا : صندوق الطرد ذو المستوى المنخفض

هذه الصناديق تصنع عادة من الصيني أو من البلاستيك ، وهي توضع مرتكزة على سلطانية المرحاض الأفريقي ، ومنها ما هو مرفوع قليلا عن السلطانية فيسمى الصندوق متوسط الانخفاض ، ومنها ما هو مرتبط ارتباطاً وثيقاً بالسلطانية ويسمى



شكل (٦٤)

- ١- عوامة كروية
- ٢- مخرج الفائض
- ٣- السيفون
- ٤- صمام العوامة
- ٥- مدخل الماء
- ٦- ماسورة تخفض الصوت
- ٧- الكباس أو القرص
- ٨- ماسورة الطرد (الدفع)

المرحاض (الكومبشين)، وفي كلتا الحالتين فإن هذا الصندوق يعمل بنظرية التفريغ الجزئي والعمل السيفوني .

وهذا الصندوق يتسع عادة لكمية من الماء قدرها ٢ جالون أو ٢١/٢ جالون . ويتم ملؤه عن طريق صمام العوامة ، ويشغل السيفون بواسطة ذراع يرفع الكباس فيجعل الماء المار فوق السيفون يدخل إلى ماسورة الطرد (الدفع) ومنها إلى السلطانية للتنظيف .

ويتصل بالصندوق ماسورتان ، إحداهما للإمداد بالماء البارد وهي توصل بصمام العوامة ، والثانية خاصة بالماء الزائد وتسمى ماسورة التحذير من الفيضان وهي تصب خارج المبنى أو فوق السلطانية أو على الأرض . ونلاحظ أن الماء يدخل إلى السيفون عن طريق الثقوب الموجودة في الكباس (القرص) .

## ○ ○ مشاكل وأعطال المرحاض

### ١ — الفشل في عملية الدفع عند تشغيل الذراع :

وهو عيب شائع ويسبب ضيقا شديدا . وهنا تحقق أن منسوب الماء في الصندوق سليما (حوالي ١/٢ بوصة تحت مستوى ماسورة الفائض) ، فإذا كان منسوب الماء سليما فعندئذ يكون السبب الغالب هو فشل القلاب الذي يقفل (يسد) فتحات القرص داخل السيْفون عندما يرتفع القرص . ولتجديد الصمام القلاب يجب إزالة السيْفون من الصندوق بعد أن يتم ربط صمام العوامة لمنع انسياب الماء إلى الصندوق وتفرغ الصندوق . وتفصل ماسورة الدفع ، ويمكن سحب السيْفون بعد فك الصامولة الكبيرة الموجودة أسفل الصندوق . ويتم استبدال القلاب القديم بآخر جديد ، ويجب أن يكون مقاسه مناسباً وكافياً لتغطية القرص وبلا مس جوانب السيْفون .

### ٢ — الصندوق يمتلئ ببطء شديد جدا :

بعد الدفع يجب أن يكون جاهزا للاستعمال ثانية في خلال دقيقتين ، فإذا لم يحدث ، فهناك احتمال أن يكون صمام العوامة للضغط العالي قد وضع على مصدر الماء منخفض الضغط . أو أن يكون الصمام مسدودا بالرواسب والشوائب ، ولعلاج هذا العيب أنظر عيوب صمام العوامة في حالة خزان الماء البارد .

### ٣ — الصندوق يدفع الماء ولكن يفشل في تنظيف الوعاء (السلطانية) :

تأكد من أن ماسورة الدفع تتصل بمدخل السلطانية مباشرة ، وأن المدخل لا توجد به عوائق وتحقق باليد أو بالمرآة من أن حافة الدفع نظيفة وغير معرّقة ، وبواسطة ميزان تسوية تأكد أن الوعاء مستويا تمام الاستواء .

فعند الدفع يجب أن ينساب الماء بالتساوي حول كل جانب من حافة الدفع ليتقابل في المركز ، ويجب ألا يحدث تأثير الدوامة أو الدردور

(Whirl-pool effect) .

### ٤ — الطقم السيفوني مزدوج السيْفون يفشل في العمل السيفوني عند تشغيل الدفع

وهذا العيب عادة مايكون نتيجة لوجود عائق في وسيلة اختزال الضغط مع مادة

التوصيل (jointing material) ، وهنا يجب تنظيف العوائق الموجودة .

#### ٥ - العكف على الصندوق :

وهو يعطي انطباعاً أن الخزان أصبح منفذاً للماء ، والحل الحقيقي لهذه المشكلة أن تكون هناك تهوية جيدة ، وإعداد مايلزم من مصادر الحرارة الاشعاعية (التدفئة المركزية) . وإذا كان المرحاض في حجرة الحمام فإنه يجب تجنب تقيط الملابس (للتجفيف) على البانيو ، ودائماً تفتح حنفية البارد في البانيو قبل فتح حنفية الساخن .

والحالات العنيدة أو المستعصية يمكن تحسينها بواسطة تبطين الصندوق من الداخل بواسطة شرائح البولستيرين الممدد ، كالمستعمل في حالة العزل تحت ورق الحائط ، يجفف الصندوق بالكامل وتستهمل مادة لاصقة (الراتنج الابوكس) ، ولا يملأ الصندوق ثانية حتى تستقر مادة التماسك تماماً .

#### ٦ - حدوث تسريب من الوصلة بين مخرج السلطانية وماسورة الصرف :

وهنا يتم تجديد الوصلة كما هو مقترح في الإرشادات الخاصة بتجديد السلطانية المعيبة .

#### ٧ - الضجيج من طقم المرحاض :

بالنسبة للصخب أو الضجيج في حالة الملع : انظر أعطال صمام العوامة ، والسبب الأكثر احتمالاً هو تلف الجلدة .

وبالنسبة لحالة الاستعمال (التشغيل) : ضع في ذهنك أن الطقم ذو المستوى المنخفض أكثر هدوءاً منه في حالة المستوى العالي وأن الأهدأ منهما هو الطقم السيفوني مزدوج السيفون . وتأكد من أن هناك مادة لاصقة — ليست أسمنت — تربط بين مخرج السلطانية وبين ماسورة الصرف . ويمكن اختزال ضجيج المرحاض بالأدوار العلوية برفع ألواح الأرضية ووضع رمل ناعم على سقف الحجرة الموجودة تحت المرحاض .

### ○ ○ استبدال السلطانية المكسورة أو المشروخة

في حالة تجديد وعاء المرحاض (السلطانية) ذو الشطف الدائري المشروخ أو المسرب ، فإن إزالة الوعاء القديم هي العملية الصعبة ، وإن كان ذلك سهلاً بعض



الشيء في حالة المراحض بالأدوار العلوية ، ذو الأرضية الخشبية . وفي هذه الحالة يكون الوعاء مربوطا بمسامير في الأرضية ، ومتصلا بماسورة الصرف بواسطة معجون قطرائي (معجون الشيرورز ، أو بواسطة وصلة مضغط مكشوفة من البلاستيك . وتفصل وصلة ماسورة الدفع (الطرد) ، ثم تزال مسامير الأرضية ، وعندئذ يدفع الوعاء للأمام فيتم إزالته .

والصعوبة تحدث عندما يكون الوعاء على أرضية صلبة ومتصل بماسورة صرف تحت الأرض بواسطة وصلة أسمنتية ، وتكون الإزالة بهذه الطريقة :  
— افصل ماسورة الدفع (الطرد) ، ثم اكسر المخرج من الوعاء القديم بواسطة مطرقة خلف السيفون مباشرة .

— تزال المسامير الحاجزة (التي تربط الوعاء بالأرضية) — إذا كانت موجودة — ثم ادفع الجزء الأمامي من الوعاء في الاتجاه الأمامي ، وإذا كان الاتصال بالأرض عن طريق الأسمنت ، فإنك تحتاج لأجنة قطع على البارد (Cold chisel) لتخلعه من قاعدته .

يبقى أمامك مخرج الوعاء المكسور البارز من مأخذ الصرف . ضع لفافة من ورق الجرائد داخل مخرج الصرف فتتبع قطع الماسورة المكسورة وكذلك قطع الأسمنت من السقوط في فتحة الصرف . وعندئذ عالج المخرج بأجنة القطع على البارد والمطرقة . ويكون العمل بعناية وبنظام معين ، محتفظا بسن الأجنة تعمل تجاه مركز الماسورة . حاول أن تكسر مخرج المرحاض لأسفل وفي اتجاه واحد ، وسوف تجد أن الباقي سوف يأتي معك بسهولة . ثم تخلص من مواد التوصيل واللحامات بنفس الطريقة ، وحاول ألا ينكسر مخرج (مأخذ) الصرف ، ولكن إذا حدث ذلك مصادفة فلا تيأس أو تفقد الأمل ، فيمكن استعمال موصلات صرف حديثة ضغطية (Push-on) مصنوعة من البلاستيك وتوضع مباشرة داخل ماسورة الصرف . (شكل ٥٧)

— لاتضع وعاء المرحاض الجديد على قاعدة أسمنتية رطبة ، حيث يمكن أن يحدث شد للأسمنت يؤدي إلى تلف مبكر للوعاء .

— ضع الوعاء في موضعه ، وعلم خلال فتحات المسامير بواسطة قلم جاف على الأرضية ، ثم



- ١ - مخرج المرحاض
- ٢ - الوصلة البلاستيكية الضغطية
- ٣ - ماسورة الصرف

شكل (٦٥)

ارفع الوعاء ، واحفر النقط التي علمت عليها ،  
ثم أعد وضع الوعاء ، وضع المسامير واربطها  
برفق مع استعمال وردة رضاضية لحماية الوعاء  
من رجوس المسامير .

ولقد اقترحنا استعمال وصلات ضغطية من البلاستيك لتوصيلات الصرف ، فإذا  
لم تتوافر فإن البديل لذلك هو أن تلف شريطا ضد الماء حول مخرج الوعاء مع  
حشوه لأسفل بشدة داخل مأخذ الصرف ، واملأ الفراغ بين المأخذ والمخرج  
بمعجون الشيروز ، وأكمل الوصلة لفات أخرى مزدوجة من الشريط المانع للماء .  
— لاتنس أن تزيل لفافة الورق من ماسورة الصرف قبل وضع الوعاء في مكانه .

## وحدات التخلص من الفضلات والقمامة

الطريقة المتبعة في تخزين فضلات المنزل هي أن توضع في كيس أو صندوق داخل المنزل ، ثم تفرغ في صندوق الفضلات الكبير ، أو في مجرى خاص بالفضلات ، ثم تجمع هذه الفضلات مرة أو مرتين أسبوعيا من المباني السكنية بواسطة عربات مخصصة لهذا الغرض .

وتقدر سعة الصناديق اللازمة تبعا لعدد الأفراد والكمية المقدرة لكل فرد ، وكذلك حسب عدد مرات التجميع .

### ○ الصناديق المصنوعة من الصلب المجلفن :

هذا النوع يمتاز بقوة التحمل بشرط ألا تتآكل طبقة الزنك (الجلفنة) حتى لا يؤدي ذلك إلى تلف الصندوق نتيجة الصدأ . وتصنع أغطية وقواعد الصناديق عادة من المطاط حتى تقلل الضجيج الذي يمكن أن تحدثه هذه الصناديق . ويصنع صندوق صلب خاص لجمع وتفريغ الأتربة والفضلات التي تحتوي على غبار بحيث يتصل الغطاء مفصليا بالصندوق ، وهو مصمم بحيث لا يفتح إلا بعد أن يتم رفع الصندوق بواسطة عربة التجميع . وهو ثقيل الوزن ، ولذلك يجب أن يوضع على حامل متحرك يوصله إلى عربة التجميع .



شكل (٦٦)

### ○ الصناديق المصنوعة من البلاستيك

وتمتاز هذه الصناديق بخفة وزنها حيث لا يزيد وزن الصندوق منها عن نصف وزن الصندوق الصلب الذي يكون له نفس الحجم . وإذا كان مصنوعا من بلاستيك ذو كثافة عالية كالبوليثين أو

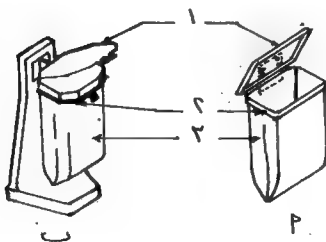


شكل (٦٧)

البوليبروبيلين فإنه يكون صلبا ومتينا وسهل التنظيف ، كما أنه قوى التحمل ويخدم لعدة سنوات ، وهو لا يتلف بالأكسدة كما يحدث للصناديق الصلب . والصندوق البلاستيك ذو النوعية الجيدة مزود بجوانب مستدقة بدون تعرجات أو تموجات وله حافة تقوية ومقابض للرفع وغطاء حر .

### ○ الأكياس المصنوعة من البلاستيك أو الورق

وهذه الأكياس يتم وضع القمامة بها ، ثم يتم تجميعها مع ما بها ، ويتخلص منها مع الفضلات في عربات التجميع . وتصنع الأكياس الورقية الخاصة بالفضلات من الورق المقوى الرطب على طبقتين أو طبقة واحدة من ورق الكرافت المضاد للماء . وهي متينة بصورة تكفي لتحمل بقاءها في الخارج خلال الفترة الزمنية المحددة للتجميع . وتركب الأكياس على حائط أو تمسك بماسكات حرة . كما هو موضح (شكل ٦٨)



شكل (٦٨)

- ١ - كيس ورقي مركب على الحائط .
- ب - كيس ورقي لي وضع حر على حامل اصطناعي
- ١ - غطاء الكيس
- ٢ - ماسك الكيس
- ٣ - الكيس الورقي

وتثبت الماسكات المركبة على الحائط بواسطة صفيحة خلفية تدعم ماسك الكيس مع غطاءه . ويثبت هذا الماسك في الحائط بالكانات والأسمت . وإذا تم امتلاء الكيس فإنه يفك وينزع ويوضع مكانه كيس آخر . وتستخدم الأكياس المصنوعة من البلاستيك بنفس طريقة استعمال الأكياس الورقية وهي تمتاز برخص ثمنها ومقاومتها للرطوبة .

#### ○ مواسير الفضلات :

في حالة المباني متعددة الأدوار تستخدم هذه الطريقة للتخلص من القمامة . وهي ماسورة رأسية تقلب فيها الفضلات من كل دور عن طريق قمع ، وتوضع هذه الماسورة في المناور أو بجوار سلم الخدم أو في حجرات رأسية معدة لهذا الغرض . ويتم تجميع الفضلات من الماسورة في صندوق أو وعاء خاص موضوع أسفلها في البندوب أو الدور الأرضي وقطر هذه الماسورة حوالي ٤٥ سم ، وغالبا ماتكون مبطنة بالأسمت . ويجب أن يكون سطحها الداخلي أملسا تماما حتى لايعوق حركة الفضلات ، ويسهل عملية تنظيفه بخراطيم المياه . ويجب تنظيف الصندوق الذي تجمع فيه القمامة من الماسورة بشكل دوري أو تبديله . وهذه الصناديق عبارة عن أوعية معدنية كبيرة ، وغالبا ماتكون مصنوعة من الصلب المجلفن ، ويفضل أن تكون مزودة بحاملات على عجل لنقلها إلى عربة تجميع القمامة حيث يتم رفع الصناديق وتفريغها في العربات .



## الباب الرابع المواسير والتوصيلات

من المهم جدا هواة السباكة أن يعرف كيف يتعامل مع المواسير الموجودة في مجموعات السباكة المختلفة الموجودة في منزله ، وكيفية عمل الوصلات والتريبطات اللازمة ، وكذلك عمليات ثني المواسير والتوصيل بالحنفيات وما إلى ذلك ، بعد أن كون فكرة شاملة عن الأجهزة والأدوات والمواد الخاصة بالأعمال الصحية في منزله .

### المواسير النحاسية

هذا النوع من المواسير يعتبر من المواد شائعة الاستعمال ، ولاشك أن تطورها وإقرارها على المستوى العالمي قد أدخل عمليات السباكة المنزلية في نطاق مجال العمل اليدوي الذي يستطيع هواة السباكة القيام به دون حاجة ملحة للمتخصصين والحرفيين .

وتتراوح أقطار هذه المواسير بين ١,٥ و ٨ سم ويسمك يتراوح بين ١ و ٢,٥ سم

#### ○ توصيل المواسير النحاسية :

وصلات المواسير النحاسية يمكن أن تتم بواسطة معالجات يدوية ، أو غير يدوية للوصلات والمشتراكات الانضغاطية ، أو بواسطة وصلات شعرية ملحومة .

والوصلات الانضغاطية هي من أسهل الوسائل في تريبط وتوصيل مواسير النحاس للهواة قليل الخبرة ، ويكفي لذلك بعض الأدوات والعدد البسيطة .

فيكفي أن يكون معك الأدوات الآتية لكي تستطيع القيام بمهمتك وهي : منشار

معادن ، ومبرد ، ومفتاح ربط الصواميل (Spanner) بمقاسات مناسبة ، ومفتاح

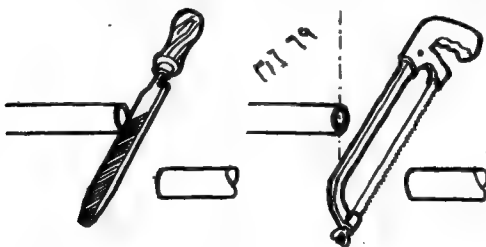
المواسير الانجليزي (استلسون) ، والمفتاح الفرنساوي القابل للتضييق . وإذا كان

لديك عملية سباكية كبيرة فيمكن أن تستعين بقاطع المواسير المندمج مع موسع

الثقوب (الرغزل) .

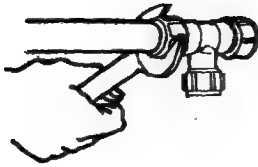
التريبطات الغير يدوية للوصلات الانضغاطية لها ثلاثة أجزاء أساسية هي : جسم الوصلة ، وحلقة نماسية طرية (أو الزيتونة) ، وصامولة الغطاء . ولعمل الوصلة ، فإن طرف الماسورة يجب أن يقطع قائما تماما (عموديا على محور الماسورة) ، ثم يزال الراتش من الداخل والخارج ، وهنا فإن دور استخدام قاطع الماسورة يعتبر مفيدا جدا بدلا من استعمال منشار المعادن . — فك الصامولة الغطاء للمشارك الانضغاطي (في معظم الأعمال لا تكون هناك حاجة لإزالتها) وادفع الطرف المقطوع من الماسورة داخل جسم الوصلة حتى تقف . امسك جسم الوصلة بثبات بالمفتاح الفرنساوي ، ثم احكم ربط صامولة الغطاء بمفتاح ربط الصواميل ، فإن هذا العمل يضبط الحلقة المعدنية الطرية على السطح الخارجي للماسورة ، وبالتالي تعطي وصلة آمنة وسدودة للماء . ويراعى استعمال مفتاح الصواميل في ربط صامولة الغطاء ولايستعمل المفتاح الفرنساوي أو الأنجليزي حتى لا يحدث الربط الزائد (overtighten) الذي يؤثر على الماسورة .

ويمكن لك أن تتجول خلال المحل المختص بهذه الأدوات حتى تجمع فكرة من خلال الكتالوجات المشروحة والمصورة للوصلات والتجميعات والمشاركات الانضغاطية حتى تتوصل للنوع الذي يناسبك : راکور مستقيم (straight coupling) — راکور مختزل (reducing coupling) الذي يوصل بين ماسورتين مختلفتي القطر — كيغان — وصلات شكل (T) وما إلى ذلك .



شكل (٦٩)





[ ٤ ]



[ ٣ ]

### تابع شكل (٦٩)

- ١ - قطع الماسورة على زاوية قائمة مع محورها بواسطة المنشار ويمكن استخدام قاطع الماسورة المين بالرسم .
- ٢ - عملية إزالة الرقائق بواسطة اللبرد .
- ٣ - ادخال الطرف المقطوع من الماسورة في جسم الوصلة .
- ٤ - احكام ربط الصامولة الغطاء باستخدام مفتاح الصراويل

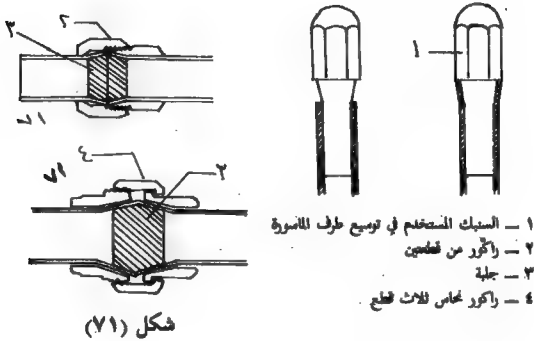


شكل (٧٠).

بين قاطع الماسورة المتدج  
مع موسع الضرب

إذا كان لديك مواسير ذات المقاييس الانجليزية ووجدت نفسك في حاجة للتوصيل بينها وبين المواسير ذات المقاييس المترية الجديدة فإن ذلك ليس بالمشكلة الكبيرة ، حيث يمكن أن تستخدم مشتركات تربط بين الماسورة ١٥ مم والماسورة ١ بوصة ، وبين الماسورة ٢٨ مم والماسورة ١ بوصة ، حيث أنك يمكن أن تركيب وصلة انضغاطية شكل (T) ١٥ مم داخل مجرى الماسورة ١/٢ بوصة لتأخذ فرع امداد ١٥ مم لحوض الغسيل أو صنلوق الطرد في المراض مثلاً . وبالنسبة للوصلة ٢٢ مم فيمكن أن تستعمل مع ماسورة قطر ٣/٤ بوصة باستخدام حلقة نحاسية خاصة وكذلك الصامولة الغطاء ، وذلك لعمل وصلة سلودة للماء . في حالة التجميع الانضغاطية المعالجة يدويا فإن صامولة الغطاء يجب أن تفك

أولاً من التجميعية وتنزلق فوق طرف الماسورة ، وعندئذ يعالج هذا الطرف يدويا وذلك بطرق سنبك من الصلب داخل الماسورة ليوسعها إلى الخارج ، ثم يوضع جسم الوصلة داخل الطرف الموسع للماسورة ثم تربط صامولة الغطاء بإحكام و جدير بالذكر أن جسم الوصلة هنا يسمى الجلبة والصامولة الغطاء تسمى راكور في حالة توصيل ماسورتين .



### ○ عمل الوصلة الملحومة

الوصلات الشعرية والتجميعات الملحومة أصغر وأكثر تناسقا وأرخص من التجميعات الانضغاطية ، كما أنها سهلة ، وتدخل في نطاق الانسان محدود الخبرة . وتأثيرها يعتمد على الخاصة الشعرية ، وهى القوة التى تجعل اللحام السائل ينساب داخل أى فراغ محصور بين سطحين صليبين . وكما في حالة الوصلات الانضغاطية يوجد نوعان أيضا من الوصلات الملحومة : وصلة الحلقة الكاملة ووصلة التغذية الطرفية . تجميعية الحلقة الكاملة (integral ring fitting) غالبا ماتسمى تجميعية يوركشير (Yourk shire fitting) وهى ذات حلقة من اللحام كافية لجعل الوصلة مندمجة في التركيبة ذاتها . أما في حالة تجميعية التغذية الطرفية فإن اللحام الذي يعمل الوصلة يكون مضافا من سلك لحام .

ولاشك أن النظافة المطلقة هي مفتاح النجاح في عمل أى نوع من الوصلات الملحومة . وكما هو الحال عند عمل الوصلة الانضغاطية فإن طرف الماسورة يجب أن يقطع بزاوية قائمة على المحور ، ويزال أى أثر للرئش الداخلي والخارجي .

تنظف نهاية الماسورة وكذلك السطح الداخلي للمشارك بواسطة صوف الفولاذ ، وتوضع مادة مساعدة للانصهار على طرف الماسورة وكذلك السطح الداخلي . ثم تقحم الماسورة داخل المشترك حتى تقف ، وكل مايم عمل بعد ذلك في حالة وصلة الحلقة المتكاملة هو أن تسلط لهب موقد اللحام أولاً على الماسورة ثم بعد ذلك على المشترك . ويعتبر موقد البوتاجاز هنا من الأجهزة التي تحقق نتائج طيبة . وعندما تذوب سبيكة اللحام وتظهر كحلقة حول فم المشترك فإن الوصلة تكون قد تمت .

تجميعية التغذية الطرفية أرخص بالطبع ولكنها ليست شائعة لصعوبة استخدامها ، وفيها يجهز طرف الماسورة وكذلك المشترك ، وتوضع المادة المساعدة للحام كما في حالة وصلة الحلقة الكاملة ، ويشي بسلك اللحام لأعلى (بطول  $1/2$  بوصة للتجميعية ١٥ م ،  $3/4$  بوصة للتجميعية ٢٢ م وهكذا) وبعد التسخين المبدئي للماسورة والمشارك ، يمد الطول المتشئ من السبيكة داخل نهاية الوصلة ، وعندما يذوب كل الطول المتشئ من سلك اللحام ويمسح إلى داخل الوصلة وتظهر حلقة لامعة من اللحام حول فم المشترك تكون الوصلة قد تمت .

وبمجرد أن تم الوصلة يجب ألا تتحرك حتى يستقر اللحام وتبرد التجميعية بدرجة كافية للتماسك . عندما تكون هناك أكثر من وصلة يتم لحامها — وهو ما يحدث عادة — على سبيل المثال طرفي الراكور المستقيم وكذلك الثلاث نهايات للوصلة شكل (T) فإنها يجب أن تتم في نفس اللحظة ، فإذا لم يكن ذلك ممكناً ، فيجب لف قطعة قماش مبللة حول الوصلة التي تم عملها حتى لا يذوب اللحام الموجود .

ويجب الاحتياط لخطورة النار المتوقعة عند استعمال موقد اللحام لعمل وصلة ملحومة ، فيمكن أن تنهمك في العمل ولا تشاهد احتراق الخشب احتراقاً بطيئاً خلف الماسورة إلا بعد وقت غير قليل ، ولذلك فإنه من المفضل أن توضع شريحة

من الأسبستوس (الحجر الصخري) بين الماسورة التي تعمل بها وبين اللوح الخشبي الموجود خلفها .

وعلى العكس من الوصلات الانضغاطية ، فإن الوصلات الملحومة ١٥م ، ٢٢م ، ٢٨م لا يمكن أن تستعمل مع المواسير ١/٢ بوصة ، ٣/٤ ، ١ ، لأن العمل الشعري (أعمال اللحام) يتطلب تركيباً أكثر دقة عنه في حالة الوصلة الانضغاطية .

وتوجد راكورات ووصلات شكل (T) مصنعة للتوصيل بين النظام الانجليزي والنظام المتري ، والحل يكمن في امكانية استعمال مشتركات انضغاطية للتوصيل الفعلي بين النظام الانجليزي القديم وبين المواسير الجديدة بالنظام المتري ثم يستعمل اللحام بين المشترك وبين الماسورة الجديدة .

#### ○ عمل وصلة سدودة للماء : Watertight joint

في العادة تكون المشتركات الانضغاطية والشعرية ذات أطراف مقلوطة — سواء كانت ذكورية (مقلوطة من الخارج) أو أنثوية (مقلوطة من الداخل) وذلك للتريط بمواسير الحديد المجلفن ، أو بفتحات المواسير في اسطوانة الماء الساخن ، أو للتوصيل بالصواميل الخلفية لصهرج تخزين الماء البارد .

فالوصلات المقلوطة يمكن أن تصبح سدودة للماء وذلك بربط شريط سدود من البلاستيك (PTFB) حول القلاووظ الذكرى .

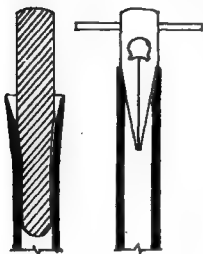
وهذه الأشرطة تباع في رولات شبيهة بأشرطة الجراحة الطبية . ويقطع منها الطول المناسب ويربط حول القلاووظ حتى نهايته .

ومع أنه ليست هناك صعوبات فنية في توصيل المواسير الجديدة من النحاس بالمواسير الموجودة من الحديد المجلفن ، إلا أنه يوجد احتمال حدوث التآكل بالتحلل الكهربائي . ولذلك فمن الأفضل عدم استعمال مواسير نحاسية وأخرى حديدية في مجموعة واحدة خصوصاً في توصيلات الماء الساخن ، ومن الأمان عند عمل إضافات لمجموعة السباكة المعمولة من الحديد المجلفن أن يستعمل معها مواسير من الصلب الذي لا يصدأ (استانلس ستيل) .

#### ○ توصيل المواسير النحاسية بالمواسير الرصاص :

هناك طريقتان لوصل المواسير النحاس الجديدة بالأخرى من الرصاص وهما يعتبرتا

في نطاق المهارات المحدودة للهواة ... الطريقة الأولى : هي الوصلة ذات الذيل الملحم حيث تغطي نوعاً من الوصلات الشعرية ، وهي قليلاً ما تستعمل في الوقت الحالي حيث أن هاو السباكة قد يجد صعوبة في الحصول على الآلات والأدوات الضرورية . والرسم الموضح (شكل ٧٢) يبين هذه الطريقة .



١ - تقحم أداة قطع خاصة في نهاية الماسورة الرصاص وتدار لتعطي شفة مشطوفة (مائلة) .

٢ - يفتح فم الماسورة بواسطة أداة تسمى الشاقة أو الشياق (mandrel) .

٣ - تشكل الجوانب الخارجية إلى الداخل للطرف الموسع للماسورة بواسطة مخروط خشبي صلب وذلك بضربة برفق لأسفل على طرف الماسورة .

١

٤ - تنظف وصلة الرصاص بالنحاس (الجلبة) والتي تكون عادة من النحاس الأصفر أو الزنك ثم تبرد بالمبرد ثم يقصّر السطح مع اللحام ، وتدهن النهاية المقصّرة للجلبة بواسطة مادة مساعدة على الانصهار (Flux) ثم تقحم في طرف الماسورة الرصاص .

٣



٥ - يسلط لهب موقد اللحام على الجلبة النحاسية ثم يقرب من الماسورة الرصاص لتسخن برفق وتغلّدى شفة الماسورة الرصاص بسبيكة اللحام من حيث تتساب بالخاصة الشعرية داخل الفراغ بين ذيل الجلبة وبين الماسورة الرصاص كالحال في الوصلة الشعرية التقليدية فإنه سوف تظهر حلقة لامعة من اللحام حول فم الوصلة .

٤



٦ - واصل التسخين برفق حتى يتوقف تصاعد فقاعات مادة الانصهار ، ثم يمسخ وينظف

شكل (٧٢)

اللحام الزائد ويتم تسويته وهو مازال في حالة المرونة .

### الوصلة الثانية :

هى وصلة رأس وذيل أو الوصلة المخروطية (Cup and cone joint) ويتم تنفيذها بسهولة ولكن في بعض الأحيان يوصى بطم استعمالها إذا كانت الماسورة تحمل الماء تحت ضغط المصدر (مواسير التغذية الرئيسية) .

ولعمل هذه الوصلة فإن طرف الماسورة الرصاص يوسع بواسطة المخروط الخشبي حتى يمكن أن يدخل فيه ذيل الماسورة النحاسية لعمق يساوي نصف قطرها (١/٤ بوصة الماسورة ١٥ مم) .

يبرد ذيل الماسورة ويقصر ويدهن بالمادة المساعدة على الانصهار ، ثم يقرم داخل الطرف الموسع للماسورة الرصاص ، ثم توضع سبيكة ناعمة داخل الفراغ بين الطرف المتسع وبين الذيل النحاسي ،

وبعد أن يصبح هاو السباكة قادرا على توصيل وتربيط المواسير فإنه في حاجة لأن يعرف كيف يستطيع عمل الكيعان والانحناءات ، وحيث أن المواسير النحاسية يمكن أن تنثنى باليد لكيعان بسيطة بمساعدة ياي الثني (bending spring) ، إلا أنه في الأعمال الكبيرة يجب اتباع الآتي :

يستعمل الياي بالمقاس السليم ، ويشحم حتى يسهل عملية السحب ، وادخله في الماسورة حتى النقطة المراد عمل الكوع عندها ، ثم تنثنى فوق الركبة ، ويفضل أن يزيد الثني خفيفا في البداية ثم يعاد للوراء قليلا حتى تحصل على المنحنى المطلوب . ولكي تسحب الياي ، يدخل ذراع حديدي خلال الانحناء المعدنية عند الطرف ، ثم يلف في اتجاه عقارب الساعة لتقليل قطر الياي ، وبعد ذلك يتم السحب .

### مواسير الصلب (Stainless steel tubing)

هذا النوع من المواسير ذو منظر جذاب ولا يحتاج لعمليات زخرفة أو دهانات . وهي يمكن أن تستعمل بالاشتراك مع مواسير الحديد المجلفن أو مواسير النحاس بدون وجود خطورة من التحلل الكهربائي الذي يؤدي للتآكل . كما أنها ليست

أصعب في الاستخدام من المواسير النحاسية ويتبع معها طرق التوصيل والمعالجات اليدوية بسهولة .

#### ○ توصيل مواسير الصلب (الاستانلس ستيل) :

يمكن استعمال المشتركات الانضغاطية بنوعها وكذلك المشتركات الشعرية (المحومة) ذات الحلقة الكاملة للحام أو لحام التغذية الطرفية كما هو الحال في مواسير النحاس ، وهناك عدة نقاط يجب أخذها في الاعتبار :

إعداد طرف الماسورة لأي نوع من الوصلات هو نفسه كما في حالة النحاس ، وماسورة الصلب الذي لا يصدأ يمكن أن تقطع بواسطة قاطع المواسير أو بالمنشار ولكن في حالة هذا النوع من المواسير فإنه يستخدم المنشار دقيق الاسنان (٣٢ سنه/بوصة) وهو عالي السرعة . كما أن المنشار يفضل عن قاطع المواسير ، لأن القاطع يفس طرف الماسورة مما يجعلها عرضة للانقطاع عند توسيعها بالسنبك . بالإضافة إلى هذا فإن كلا من نوعي الوصلة الانضغاطية لهذه المواسير يتم مثل ماحدث مع المواسير النحاسية ، وحيث أن الاستانلس استيل مادة صلبة فإنها تحتاج لضغط أكثر بعض الشيء لاحكام ربط الصامولة الغطاء حتى تنتج وصلة مسلوذة للماء .

عند توصيل المواسير الاستانلس استيل بطريقة اللحام بنوعيه فإنه من المهم استعمال المادة المساعدة على الانصهار التي تعتمد على حمض الفوسفوريك (Phosphoric acid) . وينجب على مورد هذا النوع من المواسير أن يوص بنوع المادة المساعدة على الانصهار . كما أن اللهب الخفيف يجب أن يسلط على المشترك نفسه وليس على الماسورة .

ونظرا لأن مواسير الصلب الذي لا يصدأ أفسى من النحاس فإنها أصعب في الثنى ولذا ينصح باستعمال كيعان انضغاطية أو شعرية لجميع تغيرات الاتجاهات . ولكنه من الممكن أن يتم عمل كيعان في المواسير حتى ١٥ مم باستعمال نفس طريقة ياي الثنى المذكورة من قبل .

#### مواسير البوليثين (Polythene tubing)

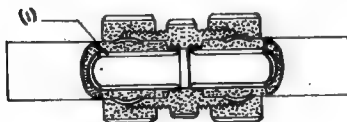
لقد تمتعت مواسير البوليثين بروج كبير بين هواة السباكة ، نظرا لأنه يمكن

الحصول منها على أطوال كبيرة ، وكذلك لأنها مريحة في التوصيل بالمواسير النحاسية . ومع ذلك فإن لها بعض العيوب حيث أنها لا يمكن أن تستعمل للإمداد بالماء الساخن ، كما أنها سميكة بعض الشيء ، ومنظرها غير جذاب ، كما أنها يمكن أن ترتخي ولذلك فإنها تتطلب دعائم مستمرة في المسارات الأفقية . والاستعمال الهام جدا لمواسير البوليثين هو كمواسير تغذية تحت الأرض ، زبنا للإمداد الرئيسي لجراج أو لحفنية في قاع حديقة كبيرة ، حيث أن المظهر والدعائم لا تهم في هذه الحالة . كما أن الأطوال الكبيرة تلغى الوصلات تحت الأرض ، وأيضا فإن هذه المواسير تتمتع بميزة كبيرة وهي أنها ذات عزل ذاتي أي لا تحتاج لأي إجراءات عزل .

ومازال البوليثين يباع بالأقطار الداخلية (النظام الانجليزي)  $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, 1)$  بوصة ولم يأخذ المقاييس المترية بعد .

عند شراء المشتركات الانضغاطية المستخدمة في التوصيل فإنه يجب أن تأخذ معك قطعة من طول المواسير حتى يتم التأكد من اختيارك للمقاس الصحيح للمشاركات .

ونظرا لأن البوليثين مادة لينة نسبيا فإنه يجب إقحام وليجة (لقمة) معدنية — تتابع من قبل منتج المشتركات — داخل طرف الماسورة في مكان عمل الوصلة وهي كالوضحة (شكل ٧٣) .



شكل (٧٣)

(١) الوليجة المعدنية (اللقمة)

يتم وضع الوليجة (اللقمة) المعدنية في حالة توصيل مواسير البوليثين بواسطة المشتركات الانضغاطية وذلك حتى لا تنفصم الماسورة عند ربط الماسورة



ولعمل التوصيلة تبدأ بفك صامولة الغطاء للوصلة الانضغاطية (الراكور) ثم تزلق إلى نهاية الماسورة وتتبعها الحلقة النحاسية أو المقمعة (olive) . ويدخل طرف الماسورة في جسم الراكور حتى تقف ثم تربط صامولة الغطاء . والربط يكون بالاصابع (اليده) على قدر ماتستطيع ثم يستخدم مفتاح ربط الصواميل لعمل لفة ونصف أو لفتين .

في هذا النوع من المواسير فإن عمل الكيعان البسيطة يمكن أن يتم على البارد مع تأمين هذه الكيعان، ولكن عند عمل كيعان دائمة، فإن المواسير يجب أن تسخن أولاً . والسباك المحترف يتحمل أن يفعل ذلك بتحريك خفيف للهب موقد الاشتعال فوق المنطقة المراد تثبيتها . أما هلو السباكة فينصح بغمر هذه المنطقة حوالي عشر دقائق في ماء يغلي باستمرار في هذه الفترة .

### مواسير كلوريد البوليفينيل (PVC tubing)

مادة كلوريد البوليفينيل تستعمل للصرف فوق وتحت الأرض وكذلك لصرف الأسطح . وهي يمكن أن تستعمل في إمدادات الماء البارد ، كما أنها تعطي تجميعات رخيصة وسريعة لجميع خدمات وتوصيلات الماء البارد المنزلية .

وكلوريد البوليفينيل لا يستعمل في حالة الماء الساخن ، وبناء على ذلك فإن هناك نوعان اعتباريان من مواسير إمداد الماء البارد لا يمكن أن تكون من البوليفينيل وهي : ماسورة إمداد الماء البارد من صهرج تخزين الماء البارد إلى اسطوانة تخزين الماء الساخن ، وماسورة إمداد الماء البارد من خزان التغذية لمجموعة الماء الساخن غير المباشرة . وهنا يجب أن تستعمل المواسير المعدنية في هذه المواضع ، حيث أن الماء يمكن أن يكون ساخناً جداً في بعض الأحيان .

التوصيل في مواسير البوليفينيل يكون بطريقتين : اللحام السائل أو المذاب (solvent welding) ، والوصلة ذات الحلقة مانعة التسرب (ring seal joining) . اللحام السائل يستعمل لمواسير إمداد الماء البارد ، وبالنسبة لمواسير الفاقد والصرف فإن خليطاً من الطريقتين يستعمل في هذه الحالة : افرع الفاقد صغيرة القطر

يستعمل معها اللحام السائل ، أما ماسورة الصرف والاقتدار فتستعمل معها الوصلة ذات الحلقة مانعة التسرب .

ولعمل وصلة من اللحام المذاب أو السائل فإن طرف الماسورة يجب أن يقطع باستواء قائم عمودي على محور الماسورة بواسطة منشار المعادن . ثم يزال الرائش من الأسطح الداخلية والخارجية ، وبواسطة ميد ناعم الاسنان يشطف الحرف الخارجي لطرف الماسورة على زاوية ٥١٥ أو ٥٢٠ . بعد ذلك يدخل طرف الماسورة في وصلة الربط أو الجلبة . ويعلم بالقلم الرصاص على نهاية الطول الذي يمكن أن يدخل في الجلبة ، ثم يخرج ويخشن وكذلك يخشن السطح الداخلي للجلبة بواسطة سنفرة من الورق أو القماش ، ويزال الشحم من هذه الأسطح بواسطة سائل منظف معتمد من المنتجين . ثم يمسح بالورق الممتص الذي يتشرب السوائل . ثم توضع طبقة من مادة لاصقة (غراء من نوع خاص) بواسطة فرشاة على كل من طرف الماسورة والجلبة بضربات طولية (في الاتجاه الطولي) . ويروى أن تكون طبقة التغطية لطرف الماسورة أكثر سمكا عنها في سطح الجلبة ، وفي الحال يتم دفع الجلبة على الماسورة بدون دوران . ثم تمسك في موضعها حوالي ١٥ ثانية ، وعندئذ يزال الزائد من المادة اللاصقة . ويجب عدم تحريك الوصلة لمدة ٥ دقائق ولا تستعمل لمدة ٢٤ ساعة .

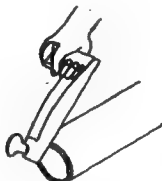
الوصلة ذات الحلقة مانعة التسرب يكون الاعداد لها بنفس الطريقة ، ويستعمل منشار الخشب دقيق الاسنان أو منشار المعادن لقطع الماسورة ذات القطر الكبير ، ولكي تضمن قطعاً قائماً تماماً توضع شريحة من ورق الجرائد على الماسورة عند حافة القطع . بعد القطع يرسم خطاً حول نهاية القطع في الماسورة على بعد ١٠ مم من الطرف واشطف خلف هذا الخط بواسطة ميد أو أى أداة قشط أخرى . أدخل طرف الماسورة في الجلبة وعلم على عمق الدخول معطياً سماحية للتشدّد حوالي ١٠ مم بين طرف الماسورة ونهاية الجلبة . أو بمعنى آخر : ارسم خطاً بالقلم الرصاص حول الماسورة عند حافة الجلبة ثم اسحب الماسورة ١٠ مم وارسم الخط الأضائي حول الحافة ، وهنا يكون الخط الثاني هو الأول الذي يدخل إليه طرف الماسورة نهائياً .

نظف التجويف داخل الجلبة وأدخل الوصلة الحلقية . شحم طرف الماسورة  
بكمية صغيرة من مستحضر الفازلين وادفع الطرف بثبات (بإحكام) داخل الجلبة  
خلال الوصلة الحلقية . اضبط موضع الماسورة بحيث يكون عمق الدخول المعلوم  
عليه في مستوى حافة الجلبة .

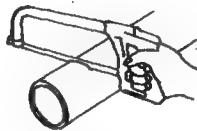
والرسم شكل (٧٤) يبين طريقة عمل هذه الوصلة .



الصلم على عمق الدخول  
بواسطة القلم الرصاص



شطف الحافة بواسطة  
أداة قشط



قطع الماسورة بواسطة  
مشار دقيق الأسنان



وضع مادة الفازلين على  
طرف الماسورة (التشحيم)



ادخال الحلقة مائنة  
الصرب في الجلبة



ادخال الماسورة في الجلبة  
واستقرارها في موضعها

شكل (٧٤)

كما يوجد عدة وسائل يعرضها المنتجون لربط مواسير البوليفينيل بالحنفيات والصمامات ، وكذلك بالمواسير النحاسية بالحديد المجلفن وأيضا مواسير الصرف من الفخار والزهر .

### مواسير البوليرويلين

وهذه المواسير تستعمل للصرف فوق الأرض وهي في الأساس تستخدم لمواجهة الحرارة العالية والفوائد الكيميائية من المصانع والمغاسل والمباني التجارية .

ولذا فإنها من غير المحتمل أن تواجه سبائك المنزل . والاختلاف الوحيد بينها وبين مواسير البوليفينيل هي أنه لا يمكن توصيلها بالمادة اللاصقة (اللحام السائل) . والطريقة الوحيدة التي تستعمل معها هي الوصلة ذات الحلقة مانعة التسرب .

### مواسير الفخار

هذه المواسير تكون من فخار حجري غير مسامي ذو حبيبات متماسكة ومتجانسة وبعد أن يتم تشكيلها ، تحرق وتطلى بطلاء ملحي أثناء الحرق ، ويجب أن تكون خالية من الفقاعات والشروخ ويكون السطحان الداخلي والخارجي أملسين تماما . وقطر هذه المواسير يبدأ من ٣ بوصات فأكثر ، ويتم تركيب هذه المواسير في شبكة الصرف تحت الأرض ، بأن يحفر لها في الأرض في المسارات المستقيمة المطلوبة ويميل بحسب ، وتعمل لها فرشاة من الخرسانة العادية بنسبة ٤:٢:١ (أو ٢٥٠ كجم أمنت بورتلاندي : ٣م،٤ رمل : ٣م،٨ زلط) ويكون سمك الفرشة حوالي ٢٠ سم ، ويعرض ثلاثة أمثال القطر الخارجي للماسورة وتغطي الماسورة من نفس الخرسانة بسمك ٥ سم ويميل على الجانبين حتى يصل إلى الفرشة بنفس عرضها ويكون توصيل هذه المواسير بوصلة رأس وذيل بحيث يكون اتجاه سريان الماء من الرأس إلى الذيل في نفس الماسورة .

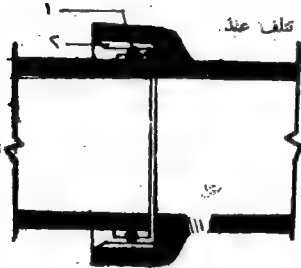
واللحام يكون بوضع حلقة من حبل الكتان المقطرن حول ذيل الماسورة ، ثم يحم هذا الذيل في رأس الماسورة التي تسبقها ، ثم يملأ باقي الفراغ الموجود في

الرأس (حوالي ٣/٤ العمق) بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ١:١. ويتم التحشيش حول الوصلة بنفس المونة ويميل حوالي ٤٥° ، وتقرش الوصلات بالماء لمدة ثلاثة أيام .

وقبل تغطية المواسير يجب عمل اختبار لضمان سلامة اللحام ، وذلك بين كل غرفتي تفتيش ، ويتم الاختبار بوضع ماسورة من الزهر ذات كوع وبارتفاع ٦٠ سم في نقطة التقاء ماسورة الصرف بغرفة التفتيش وبحكم هذا الوضع بطية محكمة ويصب الماء في قمع من أعلى ماسورة الاختبار حتى يمتلئ الفرع تماماً ويترك لمدة ساعتين مع ملاحظة منسوب الماء في القمع بعد ذلك ، فإن حدث هبوط في هذا المنسوب دل على وجود التسرب الذي يشير إلى خلل باللحامات يستلزم الإصلاح ويعاد الاختبار مرة ثانية . وعند التأكد من سلامة الفرع والتوصيلات تم تغطية المواسير بالمواصفات التي ذكرت آنفاً .

وتوجد طريقة أخرى حديثة للحام المواسير في وصلة الرأس والذيل وهي كالمبينة (شكل ٧٥) وهي وصلة مرنة يمكن أن تتحمل الحركات الأرضية المختلفة ، وهذه الوصلة ذات خلية مصنوعة من المطاط الطبيعي أو الكلوروبين ، وتوضع هذه الوصلة عند تداخل الذيل والرأس .

وعيب هذه الوصلة أنها يمكن أن تتلف عند التداول والمعالجات .



شكل (٧٥)

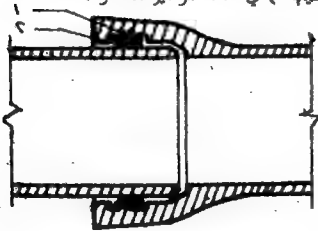
١ - حلقة مطاطية لجمع  
٢ - قطع من البلاستيك

## المواسير الزهر

المواسير من هذا النوع والمستعملة في شبكة الصرف والمجاري تكون ذات سمك  $1/4$  بوصة أما المستعملة كمواسير تهوية أو لتصريف مياه الأمطار فتكون بسمك  $3/16$  بوصة ، وهى تصنع من الحديد الزهر الرمادي الجيد متماصك الحبيبات . وأقطارها تتراوح بين ٢ بوصة و ٦ بوصة ، وبأطوال ٦ قدم . وتستخدم المواسير للتركيب على الحوائط أو للمجاري تحت الأرض . ويتم عمل فرشاة لها بنفس الطريقة التى اتبعت مع المواسير الفخار .

ويتم توصيل المواسير الزهر بوصلة رأس وذيل . ويتم اللحام بأن توضع حلقة من حبل الكتان المقطرن بمقدار  $1/3$  عمق الرأس ثم يصب الرصاص المذاب لملأ باقي العمق . ويتم عمل اللحامات خارج الخندق المحفور لها نظرا لصعوبة تنفيذها بداخله ، بحيث تلحم كل ماسورتين أو ثلاث ثم تنقل إلى موضعها المحدد لها ، ثم يتم لحام كل مجموعة مع المجموعة الأخرى في مكانها حتى يتم تقليل عدد اللحامات التى تتم في الخندق بقدر الامكان . وقد يتم وضع الرصاص في صورة حبال مجدولة مع الدق جيدا على الرصاص ويتم اختبار المواسير بطريقة الضغط الهيدروليكي ويجب أن تتحمل ضغطا قدره ١ كجم/سم<sup>٢</sup> لمدة لا تقل عن ١٥ ثانية .

كما توجد الطريقة المرننة للحام المواسير الزهر هى كالمبينة (شكل ٧٦) وتشتمل على حشية منع التسرب المصنوعة من المطاط تركيب داخل جلبة المواسير على كعب من المطاط المقوى ، وكرة من المطاط لعمل الوصلة . ثم يجرى الاختبار لضمان سلامة اللحام وبعد ذلك تم تغطيتها كما في حالة المواسير الفخار .



- ١ - حشية منع التسرب .
- ٢ - كعب من المطاط المقوى .

شكل (٧٦)

وبالنسبة للمواسير المركبة على الحوائط فإنها توصل بنفس الطريقة السابقة وتمسك في الحائط بواسطة القفيز الذي يدخل طرفه في الحائط ويمشح حوله بمونة الأسمنت . ويغطي القم العلوي للمواسير بسدادة من الصاج المجلفن أو بشبكة من الأسلاك النحاسية .

والمواسير المركبة تحت الأرض يجب دهانها بطبقة من الزيت أو القطران ، أما المركبة ظاهرة على الحوائط فيجب دهانها وجهين سلاقون ووجهين ببيوة الزيت باللون المطلوب .



## المراجع

- |                |   |
|----------------|---|
| د . يحيى حمودة | ١ — هندسة الأعمال الصحية                |
| Home Plumbing  | ٢ — Julian Worthington and David Knight |
| Home Plumbing  | ٣ — Ernest Hall                         |
| Basic Plumbing | ٤ — Sunset books                        |

التقديم ..... ٥

## الباب الأول مجموعات السباكة في المنزل

- مجموعة الصلابة ..... ٧
- توزيع الماء البارد وصهاريج التخزين ..... ٩
- أنواع الخزانات (صهاريج التخزين) ..... ١١
- مواسير التوصيل ..... ١٤
- الأعطال في مجموعة الماء البارد ..... ١٥
- مجموعة الإمداد بالماء الساخن ..... ١٧
- كيف يعمل النظام المباشر لاسطوانة تخزين الماء الساخن ..... ١٩
- الأعطال في مجموعات اسطوانة تخزين الماء الساخن ..... ٢٢
- تسخين الماء بالسخانات الكهربائية والغازية ..... ٣٠
- الصوب التي قد توجد في مجموعات الماء المسخن عن طريق الكهرباء أو الغاز ..... ٣٥
- الأعطال في مجموعات الماء المسخن كهربياً أو غازياً ..... ٣٨
- مجموعة الصرف ..... ٤٠
- مواسير المجارى تحت الأرض ..... ٤٢
- الجاليتراب ..... ٤٢
- غرفة التفريش ..... ٤٣
- تصريف مياه الأمطار ..... ٤٤
- أعطال ومشاكل مجموعة الصرف ..... ٤٧
- مجموعة التهوية ..... ٥٠



## الباب الثالث الأدوات المستخدمة في السباكة

- ٥٣ ..... أولاً : الأدوات المستخدمة في عمليات الصيانة  
٥٦ ..... ثانياً : الأدوات المستخدمة في أعمال التركيب

### الباب الثالث الأجهزة الصحية

- ٦١ ..... ● الحفريات والخلاطات  
٦١ ..... — أنواع الحفريات  
٦٢ ..... — الخلاطات  
٦٣ ..... — كيف تركيب حنفية  
٦٤ ..... — الأعطال وإصلاحها في الحفريات والخلاطات
- ٦٨ ..... ●● محابس الماء  
٦٩ ..... — أعطال المحابس وإصلاحها
- ٧٠ ..... ●● صمام العوامة  
٧١ ..... — الأعطال وإصلاحها
- ٧٢ ..... ●● الأحواض  
٧٢ ..... — حوض المطبخ  
٧٦ ..... • استبدال حوض المطبخ  
٧٦ ..... • انسداد حوض المطبخ  
٧٧ ..... — حوض غسيل الأيدي  
٧٩ ..... — البنية (الشطافة)  
٨٠ ..... — البانيو  
٨٢ ..... • المشاكل التي قد تحدث للبانيو  
٨٣ ..... — الدوش  
٨٥ ..... • خلاطات الدهش

- أعطال الدوش ..... ٨٦
- المرحاض ..... ٨٦
- مشاكل وأعطال المرحاض ..... ٩٣
- استبدال السلطانية المكسورة ..... ٩٤
- وحدات التخلص من القمامة والفضلات ..... ٩٧

## | الباب الرابع المواسير والتوصيلات

- ..... ١٠١ ..... المواسير النحاسية
- ..... ١٠٨ ..... مواسير الصلب
- ..... ١٠٩ ..... مواسير البوليثلين
- ..... ١١١ ..... مواسير كلوريد البوليثلينيل
- ..... ١١٤ ..... مواسير البوليبروبيلين
- ..... ١١٤ ..... مواسير الفخار
- ..... ١١٦ ..... مواسير الزهر
- ..... ١١٨ ..... المراجع



## مكتبة القراء

للطبع والنشر والتوزيع  
٣ شارع القماش بالفرنساوى - بولاق  
القاهرة - ت ٧٦١٩٦٢ - ٧٦٨٥٩١

Bibliotheca Alexandrina



0363788

٢٠٠ قرش